MINERAL BULLETIN MR 194

POTASH

A PROPOSED STRATEGY

JANUARY 1982

Energy, Mines and Resources Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada

Mineral and Earth Sciences Program
Programme des Minéraux et des Sciences de la Terre

91-00008/

C Minister of Supply and Services Canada 1982

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

Catalogue No. M38-2/194
ISBN 0-660-51797-3

Canada: $3.50
Other countries: $4.20

Price subject to change without notice.

FOREWORD

Canada is the second largest world producer of potash after the U.S.S.R. However, Canada is by far the world's foremost exporter since only 6 per cent of its output is for domestic consumption. Canada currently supplies about 25 per cent of the world's needs and this proportion should exceed 30 per cent over the next decade.

In this strategy paper, opportunity is the central theme. Emphasis is placed on areas of cooperation between the federal and provincial governments and the industry in the pursuance of common objectives that would ensure a viable and continuous expansion of the potash sector.

Since Canada exports 94 per cent of its potash production, international policies are of vital interest. As a producer, Canada should ensure that it derives maximum economic benefits from the extraction of its mineral resources. Canada must also continue to be perceived as a reliable, fair, long-term supplier by its customers.

The introduction of government ownership in Saskatchewan in the late 1970s was initially perceived in some foreign quarters as a potential threat to long-term security of supply, especially in the United States which depends on Canada for two-thirds of its requirements. Exploration for deep-seated potash deposits in the United States was encouraged as a result. Over the past few years the viability of the Canadian potash industry was re-established, transportation improved, and a long-term, well coordinated, export-oriented, production expansion program was initiated. Thus, provincial production policies have resulted in greater security of supply for all importers of Canadian potash, and U.S. attention to the potash takeover has dissipated.

Current potash production is limited to Saskatchewan. Two or possibly three other provinces will soon join the rank of producers and optimization of export-oriented opportunities will depend to a large degree on the level of inter-provincial coordination, an important aspect given the essential role of this commodity in world agricultural production.

C. George Miller
Assistant Deputy Minister
Mineral Policy Sector

ABSTRACT

Canada is the second largest world producer of potash, surpassed only by the U.S.S.R. However, because of its relatively small domestic requirement, Canada is, by far, the largest world exporter of potash. All factors point to substantial further growth in the industry at least to the end of this century.

Canada's role as a dominant supplier of potash will merit close attention as world agriculture goes through critical times and international concern for food supplies increase. Anticipatory action that would coordinate long term federal and provincial development, marketing and export policies form part of this proposal for a national potash strategy.

This report was not published upon completion in 1980 for technical reasons. All statistical data and projections originally compiled covered the period to the end of 1979 and were not subsequently revised.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
THE CANADIAN POTASH INDUSTRY	2
Background	2
Pricing of Canadian Potash	4
Actions by the United States Affecting the Canadian Potash Industry	5
Energy Considerations	6
Summary of Advantages and Disadvantages of the Canadian Potash Industry	7
WORLD INDUSTRY AND ITS FUTURE	8
Survey of Production	8
World Demand for Potash	10
Canada's Future as the World Dominant Supplier	13
POLICY RELATED ISSUES	18
Implications for Canadian Development	18
Implications for Capital Requirements	18
Implications for Private Enterprise	19
Implications for Tax Regimes	19
Implications for Marketing	19
Implications for Potash Pricing	20
Implications for Transport	20
Implications for Resource Conservation	21
Implications for the Environment	21
Implications for Security of Supply of Fertilizer Raw Materials in Canada	22
Implications for CIDA	22
Implications for Cooperation with United States	23
Implications for Cooperation with the U.S.S.R.	23
SUMMARY AND CONCLUSIONS	25
RECOMMENDATIONS	26
TABLES	
1. Canadian Potash Industry 1970 to 1979 and Forecast 1980 to 1990	3
2. World Potash Capacity 1978-89	11
3. Potash - World Balance 1978-1989	14
4. World Trade in Potash	15
5. Potash - World Exportable Surplus from Producer Countries	16
6. Shipments of Potash	21

Page

FIGURES

1. Share of World Potash Production Capacities 1978-1989 12

2. Potash - "Net" Exportable Surplus of Producer Countries 1978-1989 17

APPENDICES

1. Canadian Resource Base in Potash 29

2. Structure of the Canadian Potash Industry 31

3. Potash Corporation of Saskatchewan - News Release (Nov. 1/79) 37

4. New Brunswick Potash Deposits 39

5. Time-Price Relationship for Potash 45

6. Potash in North Dakota and Montana, United States 46

7. World Potash Fertilizer Consumption to 1987 48

8. World Potash Imports and Consumption 49

9. World Potash Mines, 1978 51

10. Distribution - Canadian Potash Sales, 1979 54

INTRODUCTION

Nitrogen, phosphate and potash must be added to replenish impoverished soils and greatly increase yields in cereals, legumes, fruit and even rubber trees. Today the world uses some 26 million tonnes (t) annually of potash (K_2O) valued at over $3 billion. Ninety-six per cent of the potash is used in fertilizers and the remainder in detergents, glass and ceramic products, textiles and medicines.

Potash occurs in sedimentary rocks and is commonly interbedded with common salt. Economic potash deposits are known to occur in beds only in a few sedimentary basins in the world, of which the Saskatchewan deposits of Devonian age are probably the most extensive. The potash beds are almost flat-lying and occur at depths of about 1 000 metres (m) in central Saskatchewan and 3 000 m at the U.S. border. Most potash deposits around the world are mined by conventional underground methods. Because of their plasticity, salt, potash and similar saline rocks flow under pressure and cannot be mined below a depth of approximately 1 100 m. At greater depth, solution mining is feasible but is expensive as much energy is needed for extraction and recovery of the potash and salt by evaporation. Some potash is also obtained from brines and such saline waters as those of the Dead Sea by natural evaporation in solar ponds.

Canada has two-thirds of the world's potash reserves, recently conservatively estimated at 56 billion t or sufficient to continue production at present levels for several thousand years. Some 14 billion t of this total can be mined by conventional underground methods (details in Appendix 1).

Potassium chloride (KCl), also called muriate of potash, is the product most commonly used by the fertilizer industry. Usually potash is expressed as per cent K_2O although K_2O is not the chemical composition of the bulk product. Pure muriate of potash contains 63.2 per cent K_2O equivalent.* The grades of muriate most commonly used in fertilizers are equivalent to 60 to 62 per cent K_2O. The difference between fertilizer grade and the theoretical 63.2 per cent K_2O is usually made up of common salt. Most crops are not sensitive to chlorine but a few are, for example tobacco and citrus trees and in such cases the fertilizer used is potassium sulphate (K_2SO_4). Grain farmers apply potash directly and separately to the soil, some potash however is compounded into "mixed fertilizers". The grade is usually given by three numbers in the sequence nitrogen, phosphorus and potassium. For example, a mixed fertilizer represented by 15-10-10 means that it contains 15 per cent total nitrogen, 10 per cent available phosphorus as P_2O_5 and 10 per cent soluble potassium as K_2O equivalent. It is given as "equivalent" since the actual chemical is potassium chloride.

---

* Conversion factors: $KCl \times 0.63177 = K_2O$; $K_2O \times 0.83016 = K$.

THE CANADIAN POTASH INDUSTRY

Background

Mining in Saskatchewan began in 1962. By 1978 ten mines were in operation producing some 6.2 million t of K_2O, of which 5 per cent is consumed in Canada. Of the remainder, two-thirds is exported to the United States and one-third overseas. The total installed capacity of 7 575 000 t represents 24 per cent of the total world capacity.

Between 1976 and 1978 the Government of Saskatchewan purchased four mines, obtaining control of 39 per cent of productive capacity. Three mines (21 per cent of capacity) are held by Canadian-owned companies and three mines (40 per cent of capacity) by wholly-owned U.S. companies. A U.S. company, Texasgulf Inc., retained 40 per cent interest in one of the acquired mines (Appendix 2).

The provincial government-owned Potash Corporation of Saskatchewan (PCS) embarked in 1978 on a $300 million to $400 million expansion program which will result in the addition of up to 2 million t of capacity between 1978 and 1983. In November 1979 PCS announced a $2.5 billion, 10-year program of major mine expansion and new mine construction that would more than double its total capacity during the decade of the 1980s (Appendix 3).

Capital costs to bring a new mine into production are approximately $150 an annual t of installed capacity (1978 dollars). Thus an average mine of 1 million tonnes-a-year (tpy) (KCl) would cost $150 million. The exceptionally high grade of Canadian deposits (25 to 30 per cent K_2O) gives them the lowest operating costs in the world. For example, direct operating costs (1978) in Saskatchewan mines are about $14 to $16 per t ($K_2O$) compared with $22 to $24 in the United States. Operating costs in Europe are more than double the Canadian levels. This cost advantage is partially balanced by high transportation costs for offshore exports. For example, rail transport costs from mine to the port of Vancouver are $16 to $19 per t of product (KCl).

Localized potash deposits with relatively limited reserves occur in New Brunswick and the extensive Saskatchewan formations cross the border into Manitoba.* Potash Company of America (PCA) has under construction a mine scheduled for production in 1982 and Denison Mines Limited has one scheduled for 1983. Each mine will have a capacity of 0.5 to 0.75 million t K_2O (Appendix 4).

Legislation: As a result of the rapid expansion of the Canadian potash industry in the 1960s, a five-year period of considerable oversupply resulted in an unprecedented decline in prices to below production costs. These conditions also seriously affected the U.S. industry,and dumping actions against certain Canadian producers were initiated. To avert bankruptcies and collapse of the industry the Government of Saskatchewan introduced a prorationing scheme and a floor price that came into effect in 1970. These measures initially were well received by the industry except for one company, Central Canada Potash Co. Limited, which had a captive market in the United States, and claimed that it was denied the full benefit of its export potential. The company's suit against the Saskatchewan government developed into a major test of constitutional powers, as it challenged the jurisdiction of the province in regulating commerce. In 1978 it ended with a Supreme Court of Canada decision in favour of the company, upholding the premise that interprovincial and foreign commerce are the prerogative of the federal government.

* In May 1981 IMC and the Manitoba Government announced an agreement to proceed with the development of a potash mine in southwestern Manitoba.

TABLE 1

Canadian Potash Industry - 1970 to 1979 and Forecast 1980 to 1990

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Principal Data - Actual										
Capacity - thousand tonnes K_2O	6 888	7 522	7 522	7 522	7 522	7 522	7 522	7 575	7 575	7 950
Production - thousand tonnes K_2O	3 173	3 573	3 928	4 249	5 480	5 479	4 996	6 089	6 123	6 715
Value of production C$ millions	119	152	164	179	272	360	401	504	535	738
Employment - mines	2 916	2 526	2 588	2 930	3 316	3 418	3 588	3 855	3 640	3 950[e]
- construction (estimated)							200[e]	400[e]	650[e]	1 000[e]
Capital investment C$ millions[1]				70[e] total					25[e]	120[e]

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Principal Data - Estimated											
Capacity - thousand tonnes K_2O	8 000	8 280	9 050	9 580	10 880	12 070	12 850	13 570	14 690	15 410	16 000
Production - thousand tonnes K_2O	7 200	7 452	8 145	8 622	9 792	10 863	11 565	12 213	13 221	13 869	14 400
Value of production C$ millions	828	857	1 018	1 173	1 420	1 695	1 943	2 198	2 552	2 871	3 211
Employment - mines	4 000	4 020	4 260	4 380	4 830	5 200	5 380	5 520	5 800	5 900	5 952
- construction	1 300					Av. 1 600/yr.					
Capital investment C$ millions	160	300	320	330				2 100 total			

Critical Assumptions

Capacity: Canadian share of world capacity will increase from 24% in 1979 to 32% in 1989. (The U.S.S.R. being the chief competitor.)
Production: World consumption will rise by 4.3%/yr. and with tight supply Canadian mines could operate at 90% of capacity.
Prices: After stability at a high level of $115/t. K_2O in 1980-81 prices could rise up to 2% above inflation levels; the Informetrica Implicit price deflator was used to indicate this relationship and calculate unit values which were used to calculate value of production.

Employment: Production per mine employee in 1980 is estimated at 1 800 t/man/yr. It is assumed that productivity will rise by 3%/yr. in the 1980s which is the basis for calculating direct mine employment.

[1] Capital Investment: $705 million was spent on the potash industry prior to 1970.

[e] Estimated.

Furthermore, from 1974 onward the Government of Saskatchewan implemented a series of taxation measures, including a reserves tax, which greatly increased the tax load of all potash mining companies, particularly since the federal government did not allow these payments to be deducted for federal tax accounting. The firms, jointly initiated a series of court actions against these measures. Meanwhile, the general climate of uncertainty inhibited the private industry from planning for future expansion of the industry. These and other factors resulted in a breakdown of cooperation between the industry and the province and eventually led to the acquisition of 39 per cent of the industry by the province.

Litigation between the provincial government and industry effectively ended in October and November 1979 when all the six private potash producers individually signed a five-year "Resource Payment" Agreement that supersedes all previous tax and royalty payments and slightly reduces total provincial levies that were imposed on the industry in the past few years. The Resource Payment Agreement is retroactive to July 1, 1979 and provides for an annual payment of $6.00 per short ton K_2O on the first 300,000 short tons of K_2O of saleable potash and a $7.50 per short ton for the remainder of production. A graduated profit tax ranging from 10 to 50 per cent will also be applied. There is an allowance in lieu of depreciation equal to 4.5 per cent of the "opening investment account" (which is an account that includes most of the past capital expenditures incurred by the mine prior to July 1, 1979). There is also an allowance equal to 10 per cent of the additional capital invested during the tax year. The major issue of provincial tax deductibility for calculations of the federal profit tax remains unresolved. The companies agreed to drop all previous court actions against the government.

Pricing of Canadian Potash

From initial production in 1962 to 1970 total production capacity of the new mines in Saskatchewan rose to 6 888 000 t. Potash sales could not keep up with this unrestrained growth and in 1969 only 3.2 million t K_2O, representing less than half of the productive capacity, was sold.

This extreme over-capacity resulted in severe international price competition which brought the average price down from $41.37 a ton of K_2O equivalent fob mine in 1965, to $21.90 a ton fob mine, in 1969.

On January 1, 1970, prorationing of potash production to market demand was introduced by the Saskatchewan government as a means of stabilizing the production and price of potash in Saskatchewan. Each of the producers of potash in the province was authorized to produce a portion of the total annual market demand for Saskatchewan potash. The allocations were determined by a proration formula. This formula was initially based on productive capacity and marketing ability. On July 1, 1972, as a result of revisions to the prorationing system, the formula was changed to one based solely on productive capacity. The licences for this production were issued on the condition that the potash would not be sold at less than the minimum price of $37.20 a t K_2O equivalent fob mine ($22.32 a t of muriate of potash assuming a minimum analysis of 60 per cent K_2O equivalent) unless otherwise authorized.

An immediate result of the prorationing program was an increase in revenue to the industry from potash sales. The program also benefitted all world potash producers, because the minimum price established in Saskatchewan became the basis for world potash pricing. The New Mexico potash industry became healthy again, thus averting U.S. producers' action on dumping charges against Canadian potash.

Periodic reassessment of the market situation following major offshore sales by the Canadian Potash Exporting Agency (Canpotex), the offshore marketing arm of the Saskatchewan potash industry, resulted in increased allocations to the point where, by April 1974, the prorationing system was suspended, and all nine producers were permitted to produce to capacity while reducing inventories.

Posted prices rose rapidly during 1974, 1975 and part of 1976. This increase was achieved in spite of some slackness in sales, as producers chose to rebuild inventories. Moderation in demand and a very high inventory carry-over essentially resulted in stable markets between 1976 and 1978 with the price for one t K_2O mainly posted between $70 and $80 range. A strong performance of the offshore export market from 1978 onward and a resurgence of the North American market in 1979 resulted in a depletion of inventories to below normal levels and the price increased to above $100 a t K_2O. Prices may have been higher but for restraint on the part of major producers that are determined to act responsibly in promoting long term market stability (Appendix 5).

Average potash prices in terms of constant dollars increased on average about 1 per cent per year for the past 20 years, however, this increased at a rate averaging about 3 per cent for the past six years. Expected supply and demand factors and energy considerations make it plausible that potash prices will continue to increase in absolute terms for the decade that lies ahead. A moderate, but significant increase of 2 per cent per year is forecast for the calculations on production and export values presented in this report.

Actions by the United States Affecting the Canadian Potash Industry

The drastic price cuts of the late 1960s affected world potash producers, particularly those in the United States. Low-priced imports from Canada and Europe resulted in production cutbacks, layoffs and a depressed local economy in New Mexico where the United States industry is concentrated. This led to charges that potash was being "dumped" in the United States. Investigations by the U.S. Treasury Department and the U.S. Tariff Commission in 1969 determined that potash from Canada, France and West Germany was being sold at less than fair value and that the United States industry was being injured by these imports. Potash from Canada, France and West Germany became subject to dumping duties. At the same time, several bills were introduced in the Senate and House of Representatives that would have resulted in quotas and tariffs on potash imports. These actions were of some concern because, in 1969, 64 per cent of Canadian sales were to the United States.

In May 1974 the finding of dumping was modified to exclude eight Canadian exporters originally charged and in December, 1975 the U.S. Treasury Department modified its antidumping finding of December 1969 to tentatively revoke the finding of dumping of potassium chloride from Canada.*

In another action, an indictment was filed in the United States District Court, Northern District of Illinois on June 29, 1976 charging six U.S. companies, and subsidiaries of two of the companies, with conspiracy to restrain inter-state and foreign trade and commerce by restricting production, export and import of potassium chloride, and by price-fixing. In August, 157 persons and corporations were named as co-conspirators but were not charged. Because the case related to

---

* The U.S. Department of Commerce officially revoked the finding of dumping on June 11, 1981 with effective date April 15, 1981.

the prorationing system operated in the Saskatchewan potash industry from 1970 to 1974 a large number of Canadians were among those named as unindicted co-conspirators. The State of Illinois, as a follow-up to the Grand Jury investigations, filed a suit demanding treble damages for the higher prices paid for potash during prorationing.

In May 1977 the Court dismissed this indictment; all charges filed against unindicted co-conspirators, including some Canadians, were dropped.

In December 1975 the United States Embassy in Canada delivered an aid-memoire expressing concern about the proposed takeover by the Government of Saskatchewan of some of the potash mines operating in the province. The Canadian response, delivered in March 1976, quoted the province's intention to continue to supply potash at market prices and showed that the provincial mechanism for the takeover was in accord with internationally-accepted criteria for compensation. A United States Senate Resolution expressing concerns similar to those in the aid-memoire did not lead to further action.

Energy Considerations

Natural gas, electricity and minor amounts of diesel fuel and gasoline are utilized as energy sources in both conventional underground potash mining and solution mining. Natural gas accounts for more than 95 per cent of energy for solution mining and between 45 per cent and 60 per cent for conventional mining.

Total energy costs in conventional mining in 1978 varied between $4 and $6 per t of K_2O and for solution mining they were about $12 per t of K_2O.

In conventional mining, surface processing plants extract about 80 per cent of potash by flotation (with the use of chemical reagents) and 20 per cent from solution and crystallization. This latter part of the potash process uses about 10,000 cubic feet (10 Mcf) of natural gas per t of K_2O mainly for evaporation and drying. However, on the basis of overall production, the usage of natural gas is only about 2 Mcf per t of K_2O. In a solution mine, which extracts brines from induced cavities in deep, potash - halite (common salt) beds, and then recovers the entire potash production by means of multiple stage evaporation and crystallization, the usage of natural gas is more than 11 Mcf per t of K_2O.

In 1978 prices for natural gas were in the range of $1 to $1.30 per Mcf. At these costs, solution mining and conventional mining were both profitable. In general, the high energy factor in solution mining was compensated by direct underground mining costs which were in the range of $10 to $12 per t of K_2O.

In the future, however, if natural gas prices exceed $3 per Mcf, total energy costs per t of K_2O will be in the order of $30 to $40 for solution mining and only $10 to $14 for conventional mining. Existing conventional mines will always have the option to mothball their crystallizing facilities, relying only on flotation and thus reducing capacity by some 20 per cent. In fact, energy saving factors induced Potash Company of America to decide against the provision of evaporators and crystallizers at their mine in New Brunswick presently under construction. As the cost of natural gas continues to rise, a solution mine such as Kalium may have to look at coal as an alternate source of energy.

Summary of Advantages and Disadvantages of the Canadian Potash Industry

Some fundamental policy implications in resource development, transport and marketing are examined in the third section entitled "Policy Related Issues". As a background to this discussion, it is opportune to summarize briefly the fundamental advantages and disadvantages that characterize the Canadian potash industry. The advantages are as follows:

- Highest reserves in the world in a simple geological setting (bedded deposits);
- Highest ore grades (25-29 per cent K_2O) and simple mineralogy (sylvinite ore);
- Lowest direct operating costs (about 30 per cent below United States and less than half those in Europe);
- Essentially stable work force;
- Relatively few pollution problems (with the possibility to return salt tailings into the mines in the future);
- Large captive market in prime U.S. agricultural areas;
- Perception of Canada as a dependable long-term supplier;
- Transportation as it applies to future New Brunswick mine proximity to tidewater;
- Highest technological level in extraction.

The following are disadvantages:

- High capital requirements for new mines (depth and overlying water-bearing formations);
- A higher overall taxation schedule (provincial and federal) than in other countries;
- Transportation - long overland haul for "offshore" shipments of Saskatchewan potash;
- High energy costs in respect to solution mining (not onerous for conventional mining but would prohibit a massive shift to solution mining in the near future).

Survey of Production

World resources of potash are sparsely distributed around the globe with the U.S.S.R. and Canada possessing far more than other countries. Such current producers as the United States, France, United Kingdom, Spain and East and West Germany have only modest reserves. Three non-producing areas have some potential for the future, namely Thailand-Laos, Brazil and central Africa. Israel and Jordan have rather limited potential for increasing production levels past those already planned because of factors affecting the source, that is the waters of the Dead Sea.

Ten producers in the United States have a total annual capacity of 2 570 000 t. Two or three have limited reserves and will probably close within a decade. Since there are limited prospects for new mines the total U.S. capacity will probably drop to below the 2 million t level over the next ten years. Extraction of potash by solution from the deep deposits south of the U.S.-Saskatchewan border is rated as a very low probability in consideration of negative energy and technical factors (Appendix 6).

West Germany recently modernized its industry and is expected to continue indefinitely as a producer of potash at current or slightly higher levels (2.2 to 2.6 million tpy K_2O).

Spain has the opportunity to raise the capacity by about 25 per cent to achieve a production level of close to 1 million tpy, in the next three to four years. There is a possibility of a new mine construction in the later part of the 1980s. The United Kingdom has afledgling underground mine which has a theoretical capacity of 600 000 tpy but is able to operate at barely half of this level.* It is not yet certain whether this mine will achieve full capacity and become a long-term producer, or whether it will have to close permanently. There is only a very low possibility of converting to solution mining, which if undertaken would commence sometime in the 1990s. A proposal to put a potash solution mine into production at Whitby was abandoned in 1979.

France will continue to operate at the current level of 2 million tpy but the industry faces serious problems in waste and salt disposal (which is now flushed into the Rhine), with difficult mining conditions, and limited reserves. It is possible that in the 1990s conventional underground mining will be curtailed and some solution mining brought in, if energy costs do not prove to be a major obstacle.

East Germany has a very strong, export-oriented potash industry which is being completely modernized and will therefore remain highly productive for the indefinite future. Reserves are adequate and will permit small expansion to 3.8 million tpy from the current level of 3.4 million tpy. East Germany will be exporting slightly more than 2.5 million t, much of it to the developing countries. In 1978, East Germany exported more than the U.S.S.R., however, after 1982 this will be reversed.

The U.S.S.R. is the leading world producer of potash with an annual capacity exceeding 10 million t K_2O. It exports some 2 million t mostly to eastern European countries. However, major new mines are under construction which should

---

* In 1980 the capacity was officially revised downward to 220 000 tpy K_2O.

result in a large increase in capacity to just over 16 million t by 1987-89. Considerable uncertainty surrounds the U.S.S.R. potential capacity increases to the end of the decade with various estimates ranging between 14.0 and 17.5 million t K_2O. Despite a forecast of rapid growth in domestic consumption (about 5 per cent a year) increasingly larger quantities are going to be available for export to the west. One of the reasons for the expected rate of consumption being high is that the U.S.S.R. will particularly need to raise grain yields per acre substantially as further expansion of arable land will no longer be a practical solution to increasing the agricultural output. Soviet production centres are inland and thus problems with transportation, storage facilities, port facilities and marketing logistics, combined with the traditional slow pace in reaching maximum capacity utilization, may delay the full impact of these developments. Mines of the U.S.S.R. have grades ranging from 13 to 21 per cent K_2O; grade control problems are common in many plants. Fertilizer production statistics indicate that 80 per cent capacity utilization is a common bench mark for overall mine performance.

Israel is exploiting briny deposits of the Dead Sea for potash recovery and has undertaken to expand its capacity from 0.7 to 1.2 million tpy in the early 1980s.

Jordan has just begun a four-year development program on a 0.7 million t plant on their part of the Dead Sea. By the mid-1980s the combined potash production from the Dead Sea by Israel and Jordan will reach 2 million tpy and is expected to stabilize at that level. Scientists believe that at equilibrium the Dead Sea cannot yield much more than 2.5 million tpy of evaporated potash (K_2O).

Brazil has the opportunity to bring into production a medium sized high-grade mine by the mid-1980s based on muriate of potash. Capacity could be in the range of 250 000 tpy K_2O; French technology and capital has been secured, while some engineering work will be done by a Canadian consultant. Brazil also has very extensive deposits with more complex potash mineralization (carnallite, etc.). However, the structure, grade and their association with deeper petroliferous strata poses a challenge to their extraction.

Thailand and Laos have major saline formations and may become producers in the late 1980s or early 1990s. Most of the potash however, is in the form of carnallite which is not as good as sylvinite ore (Saskatchewan-type). Very high grade sylvinite ore was recently encountered in drill holes in Laos. The tonnage potential is not known however since the mineralization appears to be erratic in lateral extent. There are some indications that these occurrences could be isolated and without continuity. Besides many problems common to developing countries of this part of the world, the lack of transportation will be a serious impediment to export oriented mining ventures.

The Congo Republic was a producer for a few years until the mine was flooded in 1975. There are some indications that mining on a new site could be undertaken in the future. The old mine cannot be rehabilitated. The African deposits are part of the same saline formations that occur in Brazil and were deposited before the continents split apart.

World potash capacity totalled 30.8 million t K_2O in 1978 and will probably rise to close to 49 million t by 1990. Table 2 illustrates a "most likely" country-by-country productive capacity forecast.

World Demand for Potash

World consumption of potash has increased at an average annual growth rate of about 6 per cent over the last 20 years. However, a period of slower growth lies ahead as potash markets are maturing in many countries.

Potash fertilizers are mainly used in industrialized countries of North America, Europe, the U.S.S.R., Australia and Japan, which together account for almost 90 per cent of the total world consumption. Central and South America use about 4 per cent and Asia and Africa 6 per cent.

A comprehensive demand forecast was made by the UNIDO/FAO/World Bank Group on Fertilizers in June 1977. This forecast was further extrapolated by the Fertilizer Unit of the World Bank and published in Staff Working Paper No. 293, September 1978. It is estimated that potash consumption in fertilizers will rise to 36.27 million t by 1986. The World Bank uses a growth rate of 5.8 per cent for 1976-81 and 5.1 per cent for 1981-86 (see Appendix 7). The writer believes that the North American growth rate, given as 4.8 per cent for 1981-86 and eastern European growth rates, given as 6.2 per cent are too high. Recent studies by John R. Douglas a Tennessee Valley Authority (TVA) fertilizer expert suggests a much lower growth rate of 2-3 per cent for North America. Similarly, countries in eastern Europe, except for the U.S.S.R. are not expected to show growth rates much in excess of those in the mature western economies. The U.S.S.R. on the other hand may show higher rates, in the order of 5 to 6 per cent. For the purpose of this analysis the growth rate of North America is chosen at 3 per cent* and that of the Eastern Bloc, 5 per cent. For the remaining countries and blocs, the World Bank forecast is accepted without reservations. The modified EMR potash consumption growth rate is an average of 4.3 per cent for the world, for the period 1977-87.**

Before considering a scenario for the world balance in supply and demand for the decade of the 1980s, one must examine two factors that are peculiar to the potash industry. One is that it is not possible to operate consistently at rates near the nominal rated capacity. Historically, capacity utilization of 85-90 per cent at time of "normal" markets may be considered optimum. Thus "supply" is defined as 90 per cent of capacity for North America and 85 per cent of capacity for the rest of the world. There could be larger differences in capacity utilization from country to country; for example in the eastern bloc, the German Democratic Republic has a highly efficient industry that operates at 95 per cent of the capacity, while the U.S.S.R. achieves rates of 80-85 per cent. Canada is able to operate consistently at about 90 per cent or higher, whereas the United States only between 80 to 90 per cent which indicates that the United States rated capacity may be overstated. Generally higher rates can only be achieved for short periods and by delaying maintenance procedures. The second factor posing problems of correlation is the relationship between consumption and demand. Historically reconciliation between production and consumption series indicates, that apart from stock changes, there is an unexplained difference or "loss" (transport, storage, blending, etc.) ranging annually between 6 per cent and 9 per cent. For the purpose of this analysis the writer chose 6 per cent which has been added to consumption before a representative world "demand" curve can be constructed.

---

* USA increased gasohol production, however, may result in higher usage of potash for corn production raising overall growth rates to 3 to 3.5 per cent.

** The United Nations Committee on Natural Resources and Energy selected an annual consumption growth rate of 4.1 per cent to year 2000 (meeting March 2, 1981).

TABLE 2

World Potash Capacity 1978-89

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
	(000 tonnes K_2O equivalent)											
North America												
Canada	7 575	7 950	8 000	8 280	9 050	9 580	10 880	12 070	12 850	13 570	14 690	15 410
USA	2 570	2 570	2 500	2 575	2 575	2 575	2 650	2 550	2 400	2 300	2 200	2 100
Total	10 145	10 520	10 500	10 855	11 625	12 155	13 530	14 620	15 250	15 870	16 800	17 510
Western Europe												
France	2 200	2 200	2 200	2 100	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	1 800	1 700	1 700
Germany Fed. Rep.	2 920	2 920	2 920	3 000	3 000	3 000	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100
Italy	235	235	250	260	270	270	270	270	270	270	280	300
Spain	780	780	780	780	800	800	800	800	800	800	800	800
United Kingdom	600	600	360	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Total	6 735	6 735	6 510	6 360	6 290	6 290	6 390	6 390	6 390	6 190	6 680	6 700
Eastern Europe												
Germany, Dem. Rep.	3 200	3 400	3 400	3 500	3 600	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800
U.S.S.R.	9 650	10 000	10 800	11 600	12 400	13 200	14 000	15 000	15 500	15 800	16 000	16 400
Total	12 850	13 400	14 200	15 100	16 000	17 000	17 800	18 800	19 300	19 600	19 800	20 200
Asia												
Israel	750	750	750	750	1 000	1 000	1 000	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260
Jordan	-	-	-	-	100	300	600	720	720	720	720	720
China, People's Rep.	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	200	200
Thailand-Laos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200
Total	850	850	850	850	1 200	1 500	1 800	2 180	2 180	2 180	2 280	2 380
Others												
Brazil	-	-	-	-	-	100	200	250	250	250	250	250
Chile	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Peru	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
Congo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Total	25	25	30	30	30	130	230	380	380	380	380	480
World Total	30 605	31 530	32 000	33 195	35 145	37 075	39 750	42 370	43 500	44 220	45 360	46 690

SHARE OF WORLD POTASH PRODUCTION CAPACITIES (1978–1989)

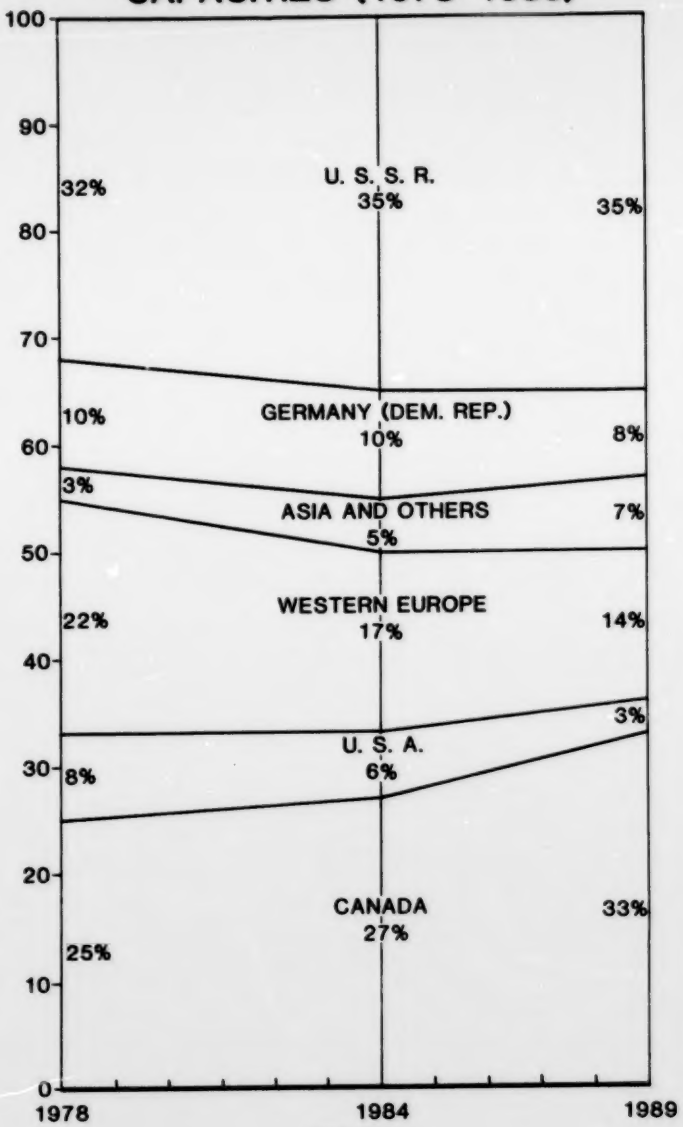


FIGURE 1

Table 3 indicates that projected and forecast world potash capacity increases to some 47 million tpy by 1989 are essentially sufficient to result in a balanced supply and demand scenario. The five-year surplus period, 1983 to 1987, could be principally utilized to rebuild inventories of producers as well as distributors since those will be depleted very severely in the early 1980s. Furthermore under-application of potash fertilizer to soils in the same period could result in a "make-up" situation that would temporarily raise consumption to above the normal trend line.

In contrast to other raw materials, however, where production is widely spread over many countries, potash requirements are going to be met increasingly by major production expansion in two countries: the U.S.S.R. and Canada. It is clear therefore that failure to achieve stated and desired targets in one of these economies will result in extremely tight supply conditions; a situation which could have extensive negative effects on world food production.

Increased fertilizer consumption is the only answer to world food supplies for the growing population which the United Nations Secretariat forecasts to increase from 3,988 million in 1975 to 6,407 million by year 2000 (medium variant). Fertilizer consumption is above 200 pounds per acre of cropped land in Japan, West Germany, France, Denmark, the United Kingdom, East Germany, Hungary and Poland. In the United States and the U.S.S.R. where there is more arable land per capita, consumption is about 90 and 60 pounds, respectively, of fertilizer per cropped acre. Increase in cereal yield per acre has been much less in developing countries, where it is needed, than in developed countries. As perceived in the context of population growth and nutritional needs and the necessity to raise yields per acre, a 7 per cent annual growth in demand for potash for the developing countries is very modest. In fact, this will only result in an increase of fertilizer application from 6 to 30 pounds per acre* between 1976 and 2000. A major uncertainty in predicting higher potash-demand growth rate in the developing countries is their ability to pay for imports. Fertilizer usage is dependent on three factors. These are the technical need, the realization of the need (the education factor) and the ability to pay. Indeed, even current levels of fertilizer application might have been lower if it was not for aid programs to some of the most needy countries.

Canada's Future as the World Dominant Supplier

World trade in potash exceeds 15 million t K_2O and the Canadian share of this trade is 41 per cent. The latest available breakdown in potash fertilizer trade by region is in Table 4 (thousand t K_2O).

A substantial part of the potash trade is intra-bloc, e.g., EEC and COMECON or due to exports by the United States, itself a major importer. The Canadian contribution to the world requirements can be appreciated better if world exports are compared on a "net" exportable surplus basis from producing countries and groups (Table 5 and Figure 2). On this basis the Canadian share in 1978 was 47 per cent of world trade and this proportion will rise in the future.

It was indicated in the section on world capacities that only Canada and the U.S.S.R. have the potential to increase potash production on a very major scale in the 1980s. However, whereas Canadian production increases will be almost

---

* Simplified; since similar growth rates, i.e. 7 per cent for all three N.P.K. (nitrogen, phosphorus and potash) are assumed.

TABLE 3

Potash - World Balance - 1978-1989

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
		(millions metric tons K_2O equivalent)											
A	Capacity	30.6	31.5	32.0	33.2	35.1	37.1	39.8	42.4	43.5	44.2	45.5	46.6
B	Supply[1]	26.0	26.7	27.8	28.9	30.5	32.3	34.6	36.9	37.8	38.4	39.6	40.5
C	Consumption (4.3%)[2]	24.4	25.8	26.9	26.7[e]	28.0[e]	30.5	31.8	33.2	34.6	36.1	37.7	39.3
D	Demand[3]	25.9	27.3	28.5	28.3	29.7	32.3	33.7	35.2	36.7	38.3	40.0	41.7
	Balance (B-D)	+0.5	(-0.6)	(-0.7)	+0.6	+0.7	0	+0.9	+1.7	+1.0	+0.1	(-0.4)	(-1.2)

[1] After 1979, 90% of capacity for North America and 85% of capacity for rest of the world. [2] Annual growth rates of 3.7% for developed countries and 7.1% for developing countries. [3] Demand is consumption plus 6% for losses.

entirely dedicated to the export market, those of the U.S.S.R. will have to satisfy a strongly rising domestic demand as well as an export strategy that brings in the required hard currencies.

TABLE 4

World Trade in Potash

	1977-78		1978-79	
	Imports	Exports	Imports	Exports
	(000 tonnes K_2O)			
West Europe	3 368	2 767	3 588	3 180
East Europe	3 149	5 262	3 060	5 160
North America	4 581	6 620	4 734	7 042
Latin America	1 469	43	1 538	23
Africa	417	178	348	12
Asia	2 275	694	2 624	739
Oceania	256	-	317	-
World total	15 517	15 566	16 209	16 156

Source: Phosphorus & Potassium No. 101, May/June 1979.

For the first half of the 1980s, expansions firmly in place in Saskatchewan and new mine construction in New Brunswick will ensure that Canadian exportable potash surpluses will result in raising the Canadian share of world requirements to 51 per cent. This presupposes that expansion in the U.S.S.R., somewhat stalled in 1979, will resume its upward thrust such that output increases at a high enough rate to allow exports of almost 4 million t K_2O by 1984. The U.S.S.R.'s net share of the world's market would thus rise to 22 per cent. Events in the U.S.S.R. however are somewhat less predictable than in Canada and the rest of the world. Any deficiency in world supplies from the east bloc countries will only result in more "demand-pull" pressure for additional expansion in Canada.

Further substantial expansion in the U.S.S.R.'s potash industry in the second half of the 1980s will be almost entirely dedicated to meeting domestic needs, thus leaving Canada as essentially the main and increasingly dominant world supplier. This opportunity, indeed obligation, incumbent on Canada for securing an ever-rising share of world demand for potash will most likely raise the Canadian net share to 62 per cent by the end of this decade. On the other hand failure by Canada to correctly anticipate capital and transport infrastructure requirements necessary to sustain a high rate of expansion in the potash industry (a possibility under "worst scenario" conditions) could have "catastrophic" consequences for world food production capability. There is a possibility that poorly coordinated expansions would result in lumping increases in capacity and produce short, damaging and totally unnecessary periods of price instability.

TABLE 5

Potash - World Exportable Surplus From Producer Countries

	1978	%	1984	%	1989	%
	(000 tonnes K_2O					
Canada						
Production	6 124		9 800		13 900	
Consumption	400		600		770	
Net exportable	5 724	47	9 200	51	13 130	62
Western European Producers[1]						
Production	5 160		5 900		5 700	
Consumption	4 300		4 900		5 500	
Net exportable	860	7	1 000	5	200	1
Asian Producers[2]						
Production	680		1 450		1 650	
Consumption	110		150		150	
Net exportable	570	5	1 300	7	1 300	7
East Germany						
Production	3 300		3 400		3 400	
Consumption	600		750		830	
Net exportable	2 700	21	2 750	15	2 570	12
U.S.S.R.						
Production	8 200		11 200		13 120	
Consumption[3]	5 800		7 300		9 400	
Net exportable	2 400	20	3 900	22	3 720	18
Total Net Exportable	12 254	100	18 150	100	21 120	100

[1] France, FGR, Italy, Spain, United Kingdom. [2] Israel, Jordan. [3] Exports were only 2 408 000 t K_2O in 1978 and the apparent consumption was 5 800 000 t. Reported agricultural use however was near the 5 000 000 t level.

POTASH–"NET" EXPORTABLE SURPLUS OF PRODUCER COUNTRIES (1978–1989)

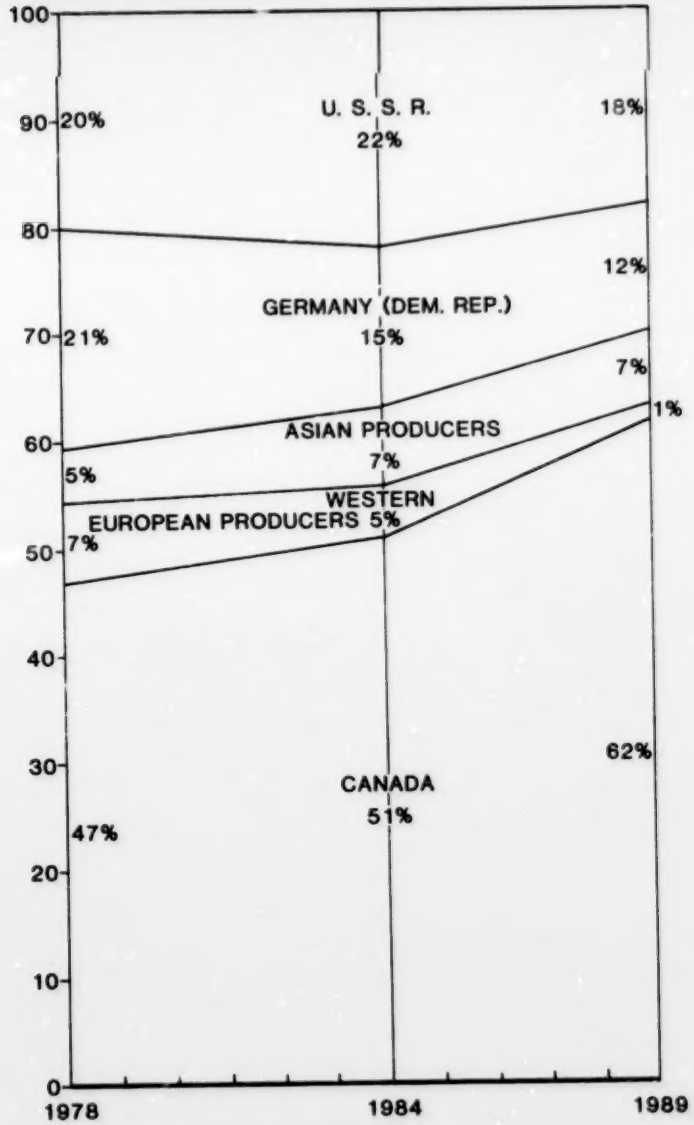


FIGURE 2

POLICY RELATED ISSUES

Implications for Canadian Development

A steady growth in world demand for potash coupled with unavoidable limitations in supply from major world producers, leads to the conclusion that Canadian production will rise substantially to reach a level somewhere between 12 and 16 million t K_2O by 1990. The lower level is almost assured under normal economic conditions. The upper level is desirable but not easy to achieve and to a certain degree will have to be in competition with possible expansions in the U.S.S.R.

In addition based on the optimistic world supply-demand conditions discussed earlier in the paper, Canada will probably need to develop an additional 3 to 4 million t (K_2O) of new capacity for the mid-1980s to the end of this decade. This increase could conceptually be represented by one or two new large mines in Saskatchewan (and/or Manitoba),* one medium sized mine in New Brunswick** and by capacity increases in mines now operating in Saskatchewan.

Energy considerations indicate that an existing solution mine could continue to operate, even with higher natural gas prices (with option to convert to coal as a fall-back position), but new mines based on solution technology would not be economically feasible over conventional mining. There is a possibility that solution mining may be economic in southern Saskatchewan at places where near-surface brown coal deposits overlie the potash beds. Future integration of coal mining operations, which would provide energy, with potash solution mining is commanding some attention.

Exploration for potash will likely be carried out in Nova Scotia, Newfoundland and Quebec (Madeleine Islands), however these regions have limited potential and could yield deposits for mining in the 1990s rather than the 1980s.

Implications for Capital Requirements

Unless the world economies plunge into a very deep recession, normal long-term potash demand expectations would require that the Canadian potash industry increase its annual capacity from 7.7 million t K_2O in 1979 to 15.4 million t by 1989 plus or minus a million t. Such an increase will require about $2 billion (in 1979 constant dollars) at approximately $250 a t of installed capacity (K_2O). It is likely that 70 to 80 per cent of this new capacity will be underwritten by the public sector PCS but capital required from the private sector still could be substantial.

Provincial governments in particular may look more favourably at joint venture options to attract private capital. PCS already has a 60-40 partnership with Texasgulf Inc., in the Allan potash mine and will soon embark on a jointly financed expansion program with this company. The New Brunswick government

---

* Early in 1981 the Province of Manitoba and International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (IMCC) concluded an agreement that will probably result in a new potash mine. The forecast capacity is 2 million tpy (KCl) and the date of production 1985 or 1986.

** In New Brunswick BP Exploration Canada Limited completed the drilling of their first hole on the Millstream concession in April 1981 and announced the discovery of good grade potash.

recently stated that it is assessing its options for equity participation in new mining opportunities, and the Nova Scotia and Manitoba governments reserved the right for equity participation if commercial deposits are discovered and developed in their territories.

Implications for Private Enterprise

The Canadian potash resource base is so strong that major further expansion of the industry will take place. In Saskatchewan, the expansion will be mainly through the publicly owned PCS and in New Brunswick through private capital and in Manitoba through mainly private capital with government participation. At present 40 per cent of the industry in Saskatchewan is owned by PCS and planned expansion will raise government ownership to above 50 per cent by the mid-1980s, and possibly to over 60 per cent by the end of the decade.

With the recently signed 5-year resource payment agreements which included some capital tax write-offs and with good markets for potash, the position of the private industry improved sufficiently to allow the allocation of sufficient capital for upgrading and expanding capacities in existing mines (at unit costs 50 per cent lower compared to new mines). Some companies feel that they are not in a position, however, to raise capital for new potash mining ventures.

Implications for Tax Regimes

Until the fall of 1979 the potash industry in Saskatchewan was subject to a number of levies that in effect deprived the industry of much of its profits. These taxation measures included royalties, a reserve tax, prorationing fees, local taxes, provincial income tax, and the federal taxation scheme that did not allow for deduction of some of the provincial levies. The corporations and the Province of Saskatchewan signed, in the fall of 1979, individual five-year contracts known as "resource payment" agreements that replaced all previously imposed provincial levies. Industry accepts that these agreements are a great improvement. In particular, they guarantee the economic viability of the existing mines, and allow for increase to capacity in existing mines. This review of the Canadian potash mining industry points to the need for capacity increases by 1990 of some 6 million annual t in Saskatchewan and Manitoba and 2 million t in the Maritimes if Canada is not to lose its natural advantage in resource export opportunities. If the Government of Saskatchewan does not intend to undertake itself the major expansion (new mines), through PCS, then the private industry will most probably request amendments to the current government-industry resource payment agreements that expire in 1984.

Implications for Marketing

Potash producers do their own marketing in Canada and the United States. The remaining world markets however are designated as "offshore markets" and are largely supplied through Canpotex Limited, a private trading company to which all producers except two companies belong (the two companies left Canpotex in 1975). In 1978 offshore trade was 2.6 million t of which 2.2 million t was accounted for by Canpotex. Some potash is sold through merchants who have no special incentive to support steady prices. At times therefore such discounted sales may negatively affect the price of all our exports.

It may be of interest to Canada as well as to the provinces to encourage industry participation in Canpotex, and it will soon become even more important when new eastern mines start production.* Some of the non-participating U.S. companies claim that membership in Canpotex may cause them difficulties with the U.S. Antitrust Division of the Justice Department. This is debatable, since the United States allows the operation of a similar organization in phosphate, namely Phoschem Ltd. under the Webb-Pomarene Act. It is specifically organized to sell phosphate rock, phosphoric acid and some phosphatic fertilizers.

Implications for Potash Pricing

Producers of fertilizer materials traditionally price their products with the dual objective of maximizing revenue while maintaining a steady market that assures the long term viability of their principal customer - the farmer. This attitude, combined with coordinated provincial development and marketing strategies as mentioned previously is all that is necessary, under normal economic conditions, to export our potash resources at the right price. However, external circumstances such as an unexpected and short term decline in demand, currency problems, and unavoidable errors in timing of mining development may lead to rapid and sharp price reactions that force export sales at distress prices. Such price dislocations can be avoided by practising well coordinated inventory accumulation and inventory disposal programs which are necessary since deliveries and demand fluctuate annually with the agricultural crop year. If critical supply conditions develop, the mechanism and benefits to producing provinces and to Canada of prorationing schemes, may require reexamination and, if applicable, interprovincial cooperation.

Implications for Transport

Three streams of transportation take Saskatchewan potash to markets: rail to eastern Canada, about 5 per cent; rail and road to United States mainly to the mid-west, about 70 per cent; and rail and ocean shipping through the port of Vancouver, about 25 per cent. Shipments to the United States and eastern Canada will continue to be mainly by rail with greater emphasis on unit trains. Canadian transportation policy must enhance conditions that would eliminate the shortage of hopper cars that has plagued the industry for the past four years.

Shipments to eastern Canada will probably decrease, since part of the market will be supplied by potash from the new mines in New Brunswick.

Thunder Bay, on Lake Superior, has facilities to ship potash on "lakers" to a fairly limited part of the market in the U.S. mid-east and in central Canada. Over 400 000 t was shipped during 1979 and higher average levels on a longer term basis are not expected.

Since the largest growth will be in offshore exports, major improvement and expansions are needed to this transport system. In 1978, the Vancouver port facilities (two terminals - Vancouver Wharves and Neptune) had an ultimate annual potash handling capacity of 3.7 million t** and storage facilities of 270 000 t.

---

* In June 1981 the Potash Corporation of Saskatchewan (PCS) announced that it will leave Canpotex effective June 30, 1982.

** Handling capacity was supplied by the National Harbours Board but could be seriously underestimated. Recent throughput is at much higher annual capacity levels and according to industry sources the terminals could be expanded to 7.0 million tpy as a viable alternative to a new potash terminal at Roberts Banks.

Exports in 1978 were 2.6 million t (product - KCl) and will probably rise to about 7.1 million tpy by 1989 necessitating, because of seasonality of shipments, a port handling capacity of 7.6 to 8.2 million t. Steps will have to be taken soon to increase both the port and storage facilities in Vancouver, particularly a completely new terminal at Roberts Bank. Consideration could also be given to installing potash facilities at Pacific Coast Terminals Co. Ltd. which now handle only sulphur and phosphate.

Prince Rupert may also become an export port for potash in the future. Whereas egress through Prince Rupert may not be a necessity in the 1980s it is going to have to be seriously considered for the 1990s.

TABLE 6

Shipments of Potash

To	1978 Saskatchewan tonnes	%	1989[e] Saskatchewan tonnes	%	New Brunswick tonnes	%
	000 of metric tons - products (KCl)					
Canada	530	5	640	3	330	9
United States	7 300	70	11 320	60	3 360	91
Offshore	2 640	25	7 100	37		
Total	10 470	100	19 060	100	3 690	100

[e] Estimated.

Implications for Resource Conservation

The geological setting of potash resources of Saskatchewan is such that exploitation can proceed at forecast increased annual rates, for many years. A potentially limiting factor in the future is the disposal of common salt waste (see section on environment).

Potash resources in New Brunswick are much more limited and the province will have to gauge carefully its potential expansion increases in mines now under construction and its policy on new mining as reserves are delineated with more accuracy.

Implications for the Environment

Some 18 to 20 million t of byproduct common salt are stockpiled each year near the operating mines in Saskatchewan. The salt forms compact mounds that "cake" easily in atmospheric conditions and present no problem with air pollution. Present water run-off on the other hand is strictly controlled by recirculation of the briny waters through the plants and any excess is assigned to deep-well injection. The industry is embarking on an experimental program to study the feasibility of backfilling salt tailings into mined out areas. By volume, about

half of the mine output can be returned underground. As the expansion of the potash industry continues, monitoring of the water regime will have to be enhanced, and eventually legislative action and fiscal incentive may be necessary to safeguard the environment.

In New Brunswick consideration is presently being given to the disposal of byproduct salt from prospective potash mines into the Bay of Fundy. This would be an interim measure (6 years) since backfilling salt tailings into the mine, once sufficient space is available, will be the normal mode of operation.

Implications for Security of Supply of Fertilizer Raw Materials in Canada

The future of potash must be seen in the perspective of the total fertilizer system: potash, phosphate, sulphur and nitrogen. Whereas Canada will always have a large surplus of potash and sulphur it has no phosphate mining. There was some apprehension in the mid-1970s that further development of extensive phosphate deposits in the United States, mainly Florida, were to be impeded for environmental reasons.

Satisfactory solutions were found for some of these environmental concerns, and although U.S. phosphate exports will soon be on the decrease, enough mining will be allowed to satisfy U.S. needs for an indefinite future as well as exports to Canada at current levels for at least 15 to 20 years. A fall back position for Canada in case of unlikely but possible disruptions in supply would be to start sourcing some of our phosphate requirements in Morocco, a country that is presently on its way to becoming the principal world supplier of this commodity.

From time to time serious world shortages of any of the four fertilizer raw materials may occur. However, because of the total Canada-United States interdependency on fertilizer raw materials it is not practical to envisage major trade disruptions within the North American market.

Implications for CIDA

Aid programs for fertilizer purchases must increase if forecasts for higher usage of potash in "developing" countries are to be achieved and future world food shortages prevented.

Between April 1, 1977 and March 31, 1979 aid-financed potash shipments from Canada amounted to 530 000 t K_2O. These shipments were financed by CIDA under their low interest loans and grant programs. Since many countries import fertilizers much below their normal demand levels, for lack of hard currencies, the program is defensible. For a country like Canada, the choice of potash as a major component of our aid program is good business. Potash is one of the few resources where our reserves are not measured in "decades" but in "thousands of years" at full productive capacity.

Consideration should be given to increase potash aid through CIDA. In particular potash aid in substance could be offered to a group of least developed countries that normally have no other means of purchasing or obtaining this commodity. Because of its agricultural use, potash aid in such cases may indeed be viewed in a similar light as direct shipments of grains that are already established as an acceptable and necessary form of aid by some of the developed countries.

Implications for Cooperation with United States

Natural market consideration dictate a continuing and growing interdependence between Canadian producers and U.S. consumers in potash trade. In 1978 the United States imported from Canada 4.5 million t which was equal to 72 per cent of its total demand. By 1990 the United States will need between 9 and 10 million t K_2O of which about three-quarters should be from Canada.

Past actions by the Provincial Government of Saskatchewan, in particular its intention in the acquisition of 50 per cent of the potash industry generated a substantial amount of protest by the United States which culminated in an official "aide memoire" to the federal government. Both the provincial and federal governments firmly indicated that curtailment of supply to the United States has never been and will not be Canadian policy.

Furthermore, the recent expansion as well as future planned expansions of the potash industry, particularly by PCS, as well as excellent Canadian marketing performance in the United States, generally supressed negative feelings. In some U.S. political and industry quarters however, an uneasiness still prevails over the large degree of dependence on one supplier. This for example led to lobbying for domestic expansion in the Carlsbad area (New Mexico) where potash concessions compete with gas concessions.

U.S. corporations are actively exploring for additional potash deposits but general geological conditions suggest that opportunities for substantial additions to reserves that can be mined by conventional methods are rather limited.

However, Saskatchewan potash bearing formations extend south into the United States, where they occur at depth in excess of 3 000 m. Exploration for these deposits is still continuing and test holes indicate good grades and good widths of the potash bearing horizons. Since the depth of North Dakota and Montana deposits on average is almost twice the depth of reserves readily available for solution mining in Saskatchewan, it is very doubtful that extraction from this source in the United States will ever become competitive with Canadian potash. As long as the United States relies on Canada for 70 to 75 per cent of its potash needs it is normal that they will continue to be preoccupied with Canadian policies on potash mining.

Implications for Cooperation with the U.S.S.R.

Canada and the U.S.S.R. now jointly share 56 per cent of world potash production capacity and 67 per cent of world net trade. This proportion will grow and by the late 1990s the two countries will share about 80 per cent of the world's net trade. Shifts in production strategy or export policies in either of the two countries, in the absence of the understanding of the other country's intentions, may precipitate either a significant fertilizer deficiency or oversupply. At present Canadian intentions of expansions over the next 10 years are fully compatible with an expected rise in U.S.S.R.'s capacity of some 6.0 million t over the same period. The U.S.S.R's intentions should be verified. Under the current circumstances larger increases by the U.S.S.R. particularly after the mid-1980s are not anticipated but cannot be completely ruled out.

The U.S.S.R. now plans to achieve a very significant capacity increase of some 60 per cent by 1989; failure to achieve these levels will put a strain on world supply. Given the constraints described in the section on world supply it is clear that only Canada might possess the capability of filling any deficiency. However the Canadian planning scenario must initially assume that the U.S.S.R. will proceed to its stated targets.

In marketing of some minerals the U.S.S.R. is known to have contributed to serious short term price instability in the past. More recently however the U.S.S.R. has demonstrated a more pragmatic attitude and is no longer flooding the market without regard for demand factors. It is hoped that with their much more prominent export-oriented expansion in fertilizer raw materials production, the same attitude will prevail.

A continuous flow of information is required concerning the mining centres of the U.S.S.R. An assessment of the technologic progress and a better understanding of their transportation systems would give a better capability in forecasting the world balance in supply-demand patterns for potash.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Canada accounts for 25 per cent of world potash production and exports 94 per cent of its annual production of 6.7 million t K_2O (1979). Canadian potash exports have a profound effect on world agriculture and food balance since, without its usage, world production of exportable grains would decline precipitously.

Because of its unique reserves position, grade and mining methods, Canadian production of potash will expand in the 1980s from 6.7 to about 16.0 million t K_2O. By the end of the decade potash exports will be one of the most important positive contributors to our balance of payments.

The dependence of the United States on Canada for 70 per cent or more of its potash requirements will continue indefinitely. Large scale development of very deep-seated potash deposits situated just south of the Saskatchewan border is only a remote possibility. It is technically feasible but is based on high energy extraction technology which is comparatively uneconomic when matched against expansion of production in Canada by conventional mining techniques.

The U.S.S.R. and the Democratic Republic of Germany are the only two countries besides Canada capable of substantially contributing to the rising world demand for potash. The impact analysis of this report assumes that they will proceed with expansion. However, in the event of shortcomings in the performance of these countries, world food production could be materially affected and only Canada would have the ability to make up the deficiency on short notice. A considerable extra capacity in infrastructure, particularly storage and transportation, would be necessary to respond to such eventualities, as well as to adopt to cyclical patterns in supply-demand.

Next to energy commodities, potash and phosphate are of unique international importance because of their direct link to world food supplies. Fertilizer raw materials will gain increased attention by politicians especially as risks associated with supply problems are better appreciated. A most recent example of concern is a West German Agriculture Ministry study presented last May to the Farm Minister Josef Ertl which warns that "further increases in energy and fertilizer costs could impair agricultural production and cause severe food shortages in the foreseeable future, especially in third world fertilizer-importing countries" - Reuter-Bonn May, 1980. As an example the study shows potash doubling in price on the spot market in the past 18 months (December 1978 - June 1980).

Potash is one of several (12) mineral commodities where Canada plays a role as a very significant or paramount supplier. Such key commodities require interprovincial and federal-provincial coordination with the objective of not only maximizing our production and marketing opportunities but to respond efficiently to world cyclical and/or potentially disruptive future market behaviour.

RECOMMENDATIONS

Six key potash policy recommendations are identified where both federal as well as provincial jurisdictions or initiatives are involved.

1. The expansion of the Canadian public and private mining industry must be encouraged in order to meet increasing world demand for Canadian resources. Potash is one of these 10 to 12 mineral commodities where Canada is a significant or paramount world supplier.

2. A large group of "least developed" countries has an urgent need to apply more fertilizers, in particular potash, in their agricultural programs. Too frequently, however, potash is low priority due to lack of means to pay for it. For these countries CIDA aid should include more direct offers of potash-in-aid in lieu of cash grants.

3. Canadian transportation policy must be in step with the expected potash resource development pattern which, among other factors, necessitates the creation of larger export facilities in the Vancouver area (e.g., expansion of existing potash terminals or a new terminal at Roberts Bank in the 1984-88 period).

4. Intelligence on potash development in the U.S.S.R. and general cooperation with that country without giving up Canadian technological advantages should be encouraged since it is a cardinal strategy element in assessing Canadian expansion opportunities while maintaining a rational world pricing system. Such cooperation should conform with provincial as well as federal policies and objectives.

5. Multiple domestic, North American and offshore potash sale strategies should not result in a free-for-all export marketing system which lowers revenues and disrupts orderly expansion. The role of Canpotex as the potash export agency run by industry (i.e., without any direct government managing control) should be enhanced.

6. It is necessary to promote R&D in developing new technology for returning waste salt underground. Future success will benefit the environment. Provincial and private research could be supported by federal measures.

APPENDICES

APPENDIX 1

CANADIAN RESOURCE BASE IN POTASH

Potash Reserves - 14 000 million t (K_2O equivalent), corresponding to 23 000 million t KCl product (standard fertilizer - exported product). This amount would be recoverable by conventional mining (to a depth of about 1 100 m) from known potash deposits.

At least an additional 42 000 million t (K_2O equivalent) would be recoverable from known deposits by solution mining at depths beyond ! 100 m; this would represent 69 000 million t of KCl product.

Method Used to Arrive at Potash "Reserves"

The method used was a relatively crude interim approach pending a detailed analysis based on all geological factors available.

"Reserves" were arrived at by a rough calculation of the areal extent of the known potash-bearing beds and by using conservative assumptions about thickness, grade and recovery. Thus, the result should be conservative and conceptually comparable to "proven reserves" in the sense that one can be reasonably confident that at least that much is actually there.

Conventional Mining (i.e. to a depth of 1 100 m):

1. Area underlain by one or more mineable beds of potash extends from just east of the Manitoba border to about 60 km west of Saskatoon.

Length 44 Twps in Sask. plus 1 Twp in Man.
Width = 8 Twps
One Twp = 93.24 km^2
Total area 360 x 93.24 = 33 566 km^2
Less 10 per cent for salt horses = 3 500 km^2
29 066 km^2

2. Assume one bed of 2.5 m thickness (approx. 8 ft.) and a KCl grade of 40 per cent (grades are actually 41-44 per cent).

KCl tonnage/km^2 is: 2.5×2 (S.G.) $\times 10^6 \times \frac{40}{100} = 2$ million t

K_2O tonnage/km^2 is: $2 \times 0.6 = 1.2$ million t

Assuming 30 per cent mining recovery, recoverable reserves/km^2 are 360 000 t K_2O equivalent.

3. "Conventional" recoverable reserves are:
$29{,}000 \times 360{,}000 = 10.5 \times 10^9$ t (i.e., 10.5 billion t)

4. Assume that, over 1/3 of the total area, two beds could be mined. Total recoverable "conventional" reserves are: 10.5 + 3.5 = 14 billion t K_2O equivalent.

Solution mining:

Various experts are of the opinion that solution mining could recover several times the amount of potash recoverable by conventional mining alone, as the area underlain by potash beds deeper than 1 100 m is known to be much larger. Moreover, solution mining can take place over three, or even four, known beds and the recovery may be higher.

Assume conservatively that "several times" is at least 3 times. Then, "solution mining" reserves are: 14 x 3 = 42 billion t K_2O equivalent. Thus, total Sask.-Man. potash reserves are:

For conventional mining:	14 billion t
For solution mining: at least	42 billion t
Total: at least	56 billion t of recoverable potash (K_2O equivalent)

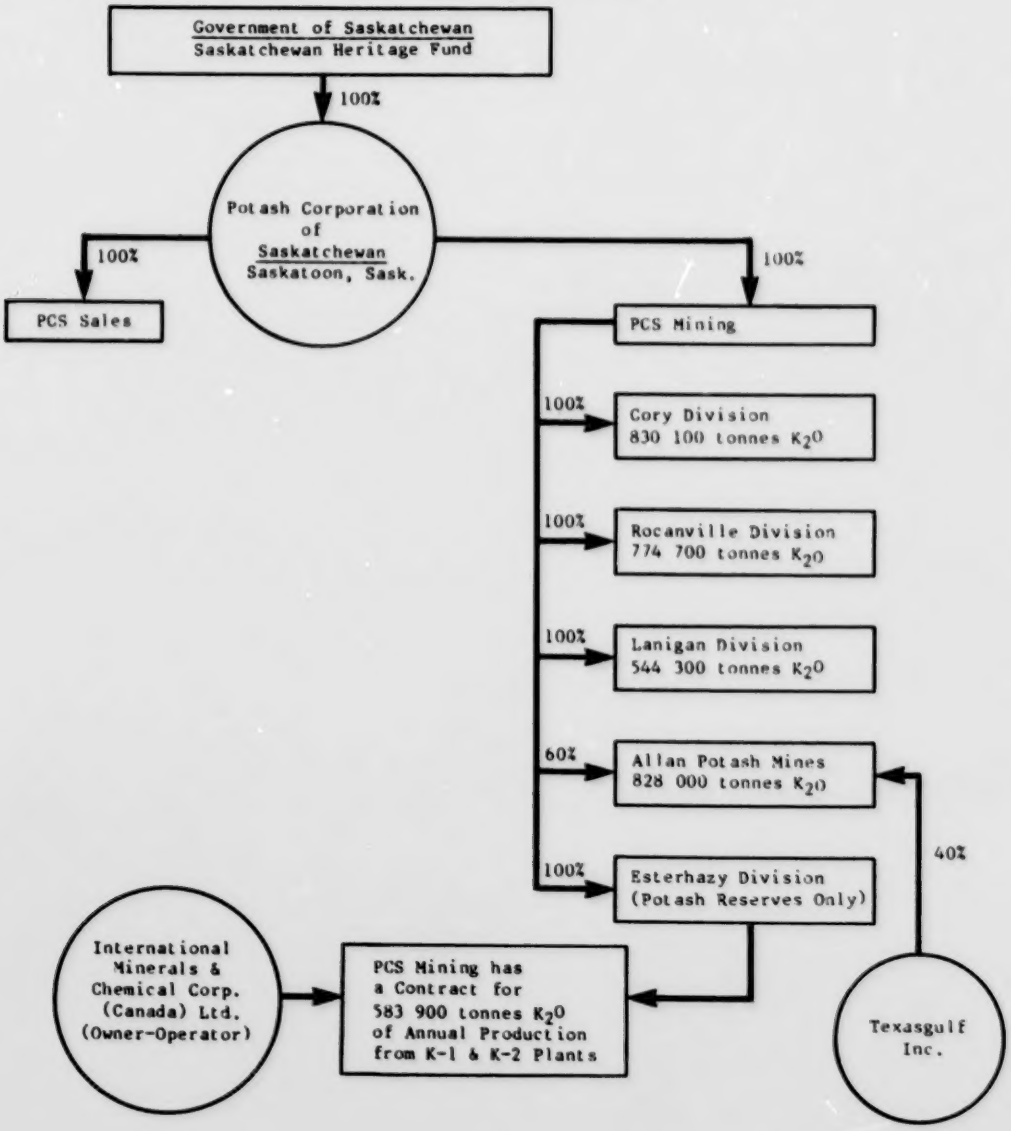
By comparison, the EMR Mineral Policy Series publication MR 156 gives total Canadian reserves based on US Dept. of Agriculture calculations in a low-high range of 11.0 to 23.6 billion t (K_2O equivalent - recoverable).

A recent USGS publication "Mineral Commodities Summaries - 1980" gives world potash reserves as 9.1 billion t, of which 2.7 billion t is for Canada.

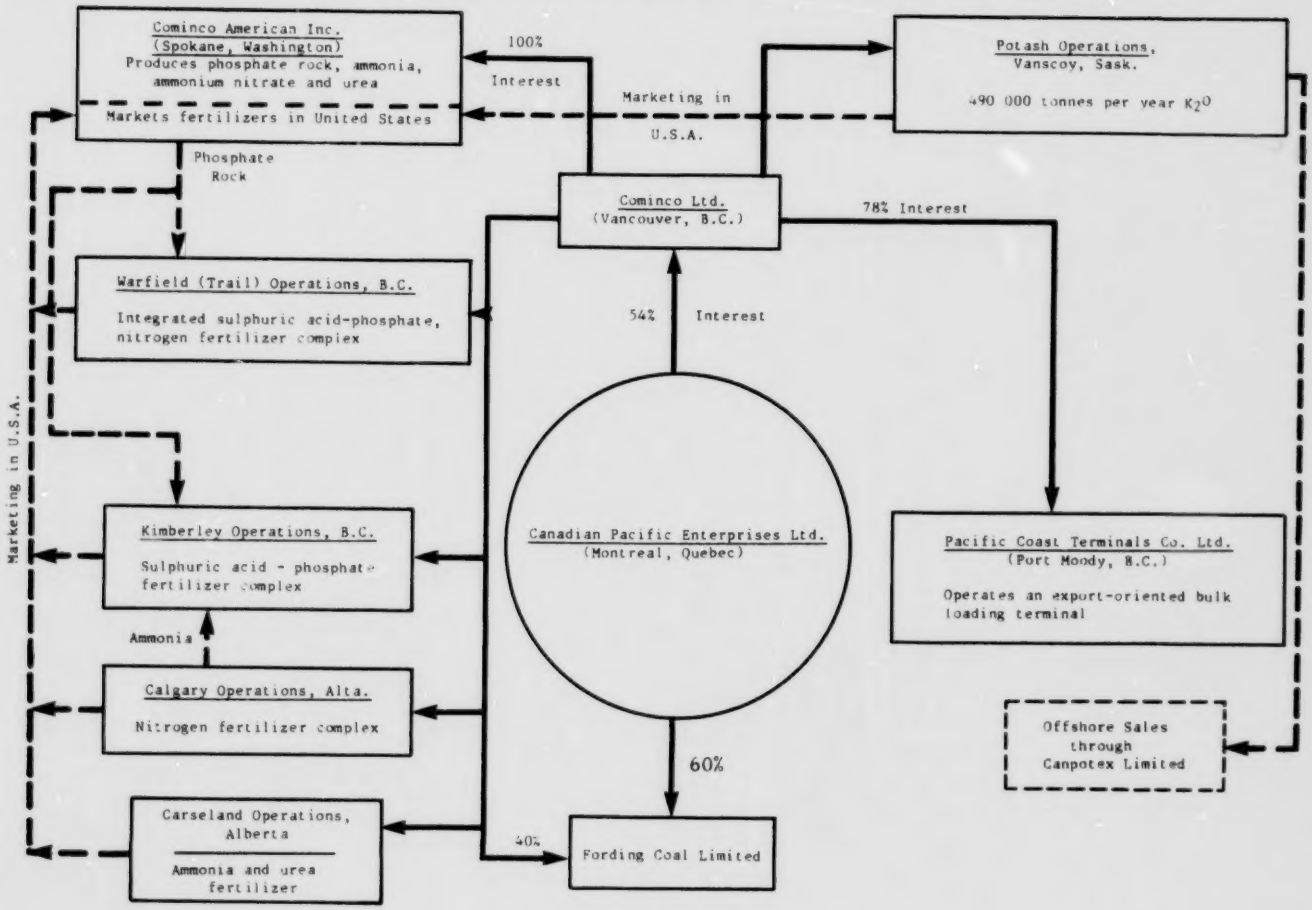
The criteria used in the above-mentioned U.S. government publications must have been highly restrictive and even more conservative than in the approach used in the calculations shown here.

APPENDIX 2

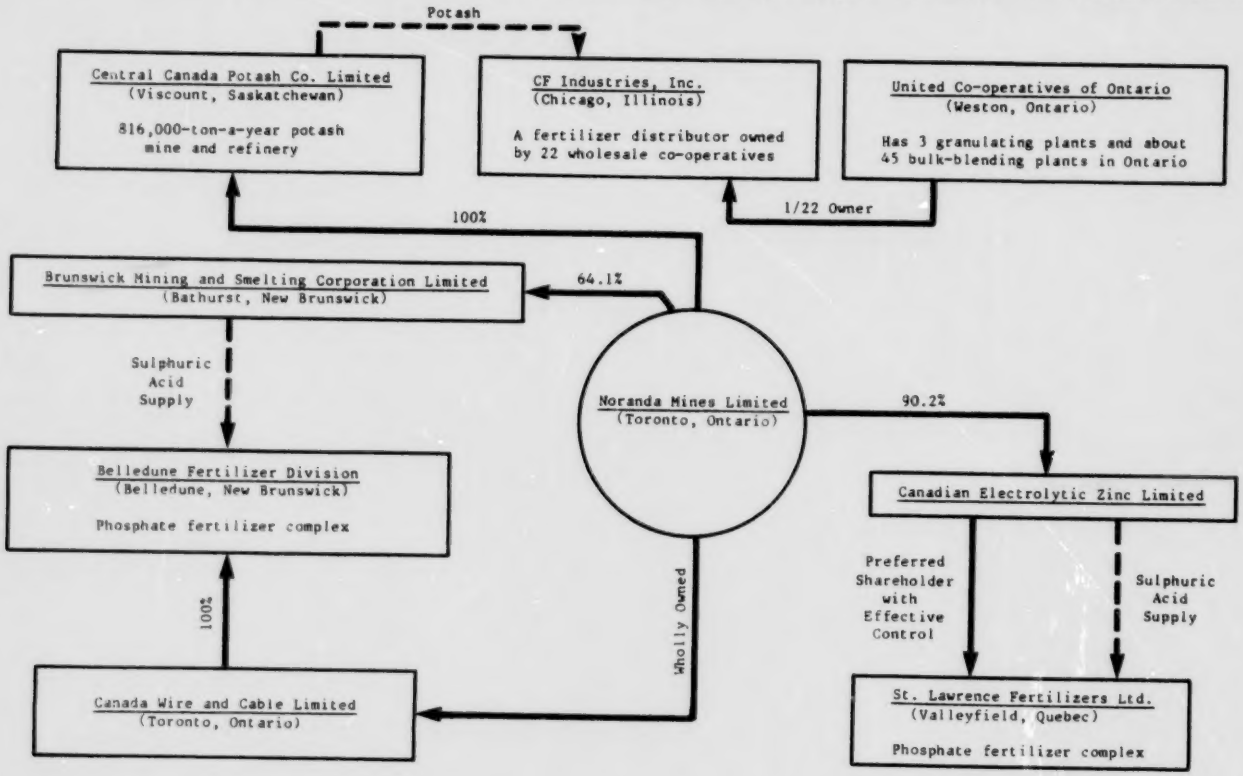
STRUCTURE OF THE CANADIAN POTASH INDUSTRY
POTASH CORPORATION OF SASKATCHEWAN
INTERCORPORATE RELATIONSHIPS



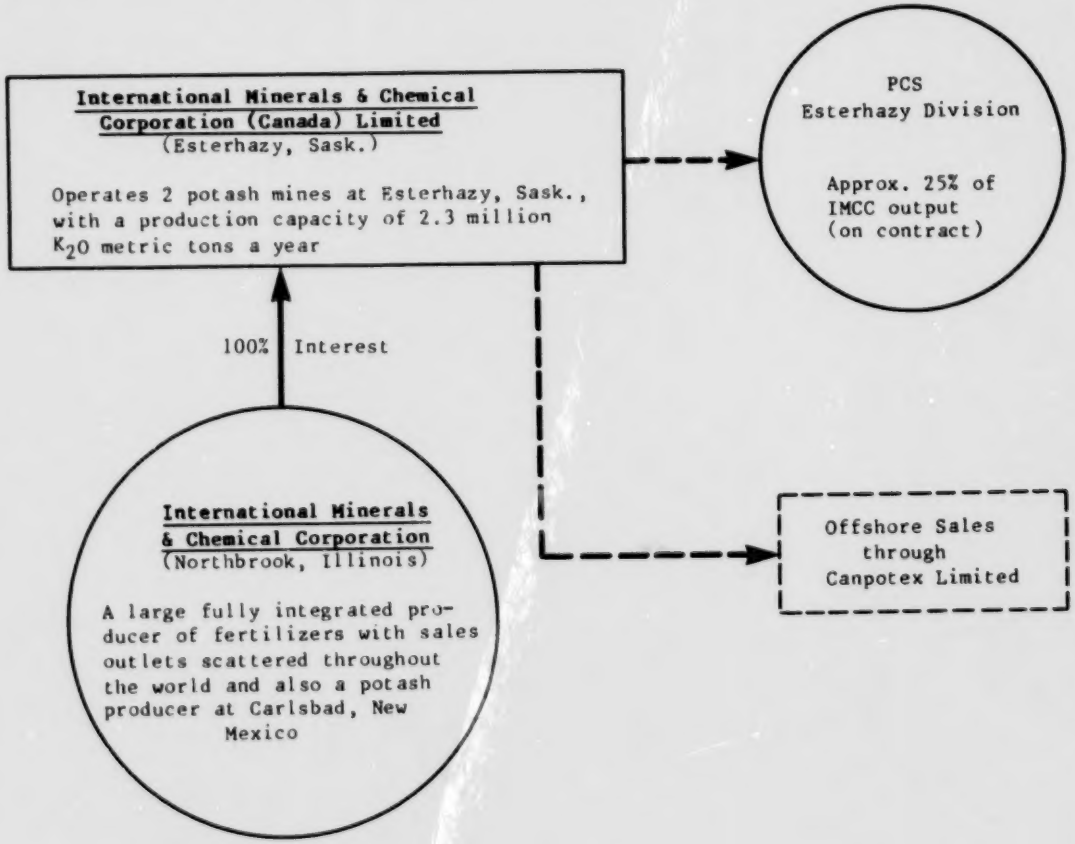
COMINCO LTD. INTERCORPORATE RELATIONSHIPS



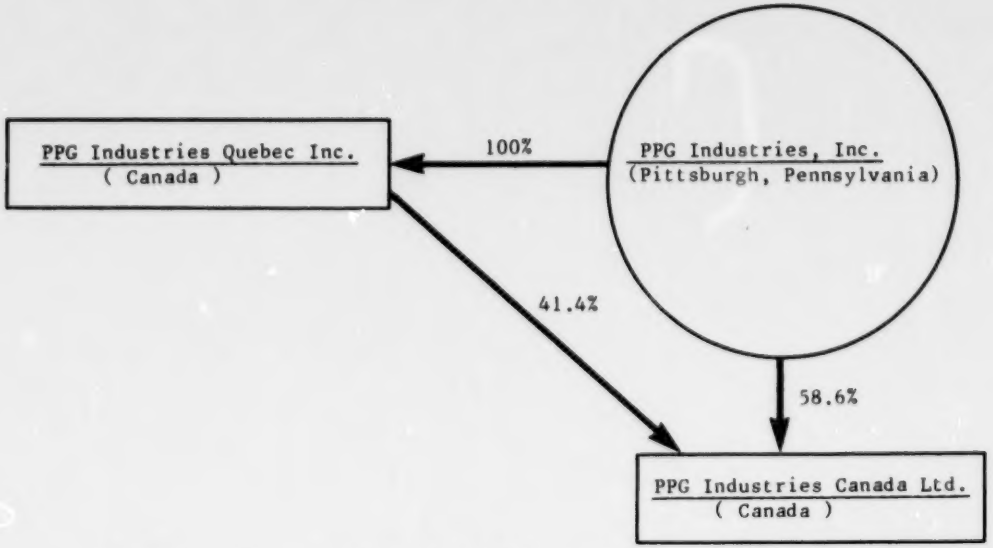
CENTRAL CANADA POTASH CO. LIMITED INTERCORPORATE RELATIONSHIPS



INTERNATIONAL MINERALS & CHEMICAL CORPORATION (CANADA) LIMITED, INTERCORPORATE RELATIONSHIPS

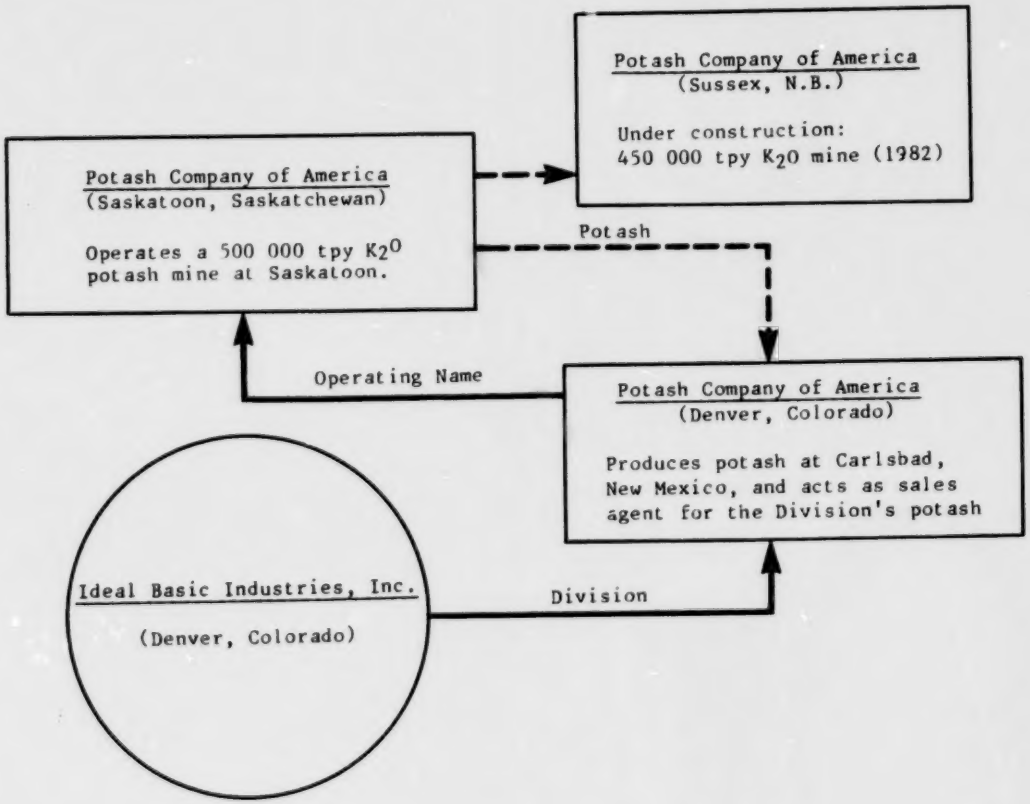


PPG INDUSTRIES CANADA LTD. INTERCORPORATE RELATIONSHIPS



On May 1, 1975 an amalgamation of the Canadian subsidiaries of PPG Industries, Inc., occurred, and PPG Industries Canada Ltd., was established. Kalium Chemicals is now a Division of PPG Industries Canada Ltd. Sales offices are located in Montreal, Atlanta, Louisville and Kansas City.

POTASH COMPANY OF AMERICA INTERCORPORATE RELATIONSHIP



APPENDIX 3

POTASH CORPORATION OF SASKATCHEWAN: News Release (November 1, 1979)

"Over the next ten years the Potash Corporation of Saskatchewan's production subsidiary, PCS Mining, will expand its production from the 3.9 million short tons of product in 1978/79 to an estimated 12.5 million short tons of product," the Honourable John R. Messer said.

Messer, who is the Minister of the Department of Mineral Resources and Chairman of the Board of Directors of the Potash Corporation of Saskatchewan, was speaking at a Saskatoon press conference called to announce the highlights of a ten-year plan that was approved by the PCS Board of Directors at its last meeting.

"Over the ten-year period the expansions are presently estimated to cost in the range of $2.5 billion including interest and escalation," Messer said.

"From the outset, one of the corporation's stated objectives has been to expand to meet future world market demand. We began expanding when times were not as good as they are now. PCS Mining completed Phase I expansions at its Cory and Rocanville Divisions this past summer increasing their estimated annual production by 300,000 and 200,000 short tons of product respectively. The ten-year plan is the next step in achieving the objective," he said.

"World supply is basically in balance at present at approximately 50 million tons. However, by 1988/89 world demand will have increased by 25 million tons. During that period, under our ten-year plan, PCS Mining will increase its production by an additional 8.6 million tons. We anticipate that other producers around the world will develop expansion projects to meet the remainder of this increased demand, but if that does not happen our program has enough built-in flexibility to deal with short-term market imbalances," Messer said.

By the end of 1981/82 we will have completed Phase I expansions at Lanigan and Allan, and Rocanville's Phase II expansion will be complete. This will increase PCS Mining's production to 6.0 million short tons of product - an overall production increase of 2.1 million short tons from 1978/79," Messer said.

"The plan indicates there are several options available to PCS Mining to achieve the remaining 6.5 million short tons of production. The company is in the process of analyzing these options. We have approval in principle but there are a number of final approvals that we require, including those by regulatory agencies.

We are committed to the tonnages, but not to a particular sequence or combination of projects. The following are the options:

1. Lanigan Division - In addition to the tonnages from the previously announced expansion, Lanigan's shaft capacity is adequate to allow a further 2.0 million tons of production - an approximate total of 3.2 million tons.

2. Cory Division - The shaft capacity at Cory is adequate to allow us to obtain 700,000 tons beyond the announced Phase I increase. Cory's total production would be approximately 1.9 million tons.

3. New Mines - Construction of one or two separate two-shaft operations each capable of producing approximately 3.4 million tons is feasible within the terms of the ten-year plan.

4. Phase III Expansions - Single shaft Phase III expansions each capable of producing up to 1.9 million short tons could be implemented at any of four existing locations," Messer said.

He said details with regard to timing, sequence, cost, and combinations of these four major options will be announced over the next few years, with the first announcement to come within the next 18 months. The first of these major expansions is planned to come on stream in 1982/83.

"The possible locations of new plants and Phase III expansions have yet to be decided," Messer said.

Bredenbury, long thought to be the likely site of a new mine, is certainly a prospective location, but it is not the only possibility. "We have other options we are considering," Messer said, "but I'm not at liberty to reveal them".

PCS Mining has sufficient ore reserves under control either through direct ownership, lease, or option to execute the ten-year plan and is in the process of acquiring additional reserves which will allow it to make these projects viable over the expected life of forty years or more.

According to PCS officials, world supply/demand data are conventionally expressed in tons of K_2O, but for the sake of discussion they converted the data to KCl equivalents which is more familiar in terms of production. On the world scene, the data include other potassium salts as well as potassium chloride.

Messer said that while PCS Sales recognizes North America as being its logical home market and is committed to supplying that home market, it will likewise endeavour to meet the existing and projected increase in offshore demand.

Messer said that the ten-year plan is an ambitious program and represents a large investment by PCS. "In recognizing this," he said "PCS will, from a purchasing point of view, adhere to its stated philosophy of maximizing Saskatchewan content."

In 1978, the United States Bureau of Mines estimated that the world's economically recoverable potash reserves totalled 239 billion tons. Of these, Saskatchewan has 117 billion tons.

"Unlike the reserves elsewhere in the world, as far as we know those in Saskatchean are unique in that they allow the assembly of largescale operations. Because of their geology, they are the easiest and most economical to mine in the world," Messer said.

APPENDIX 4

NEW BRUNSWICK POTASH DEPOSITS*

I. Introduction

The salt and potash deposits of southern New Brunswick are associated with a thick sequence of carboniferous sedimentary rocks referred to as the Windsor Group. These rocks were deposited in irregular, in part down-faulted basins comprising part of a large graben or rift structure that extended from southern Nova Scotia to western Newfoundland.

In the early 1970s potash was discovered by a government sponsored drilling program in three structural sub-basins of the Moncton Basin near the small town of Sussex. The first discovery was at Plumweseep in the Dunsinane Synclinorium near the western end of the Moncton Basin (Figure 1). Two holes were drilled in this area and resulted in the recognitition of an aggregate 20 m of potash at depths between 277 and 304 m. The reasonable successes at Plumweseep prompted the planning of three additional holes to test other favourable target areas within the Moncton Basin. These holes resulted in the two more sylvinite discoveries - one at Salt Springs and the other near Millstream (Figure 1). At Salt Springs a substantial thickness of high-grade sylvinite was intersected at a depth of 607-623 m in an area that is structurally referred to as the Marchbank Syncline. Although drilling near Millstream in the Case Syncline confirmed the existence of potash-bearing evaporites at a depth of 914 m, technical drilling problems forced an early abandonment of the hole. As a result, the quality and quantity of potash was not indicated.

At present, exploration and development rights to the Plumweseep and Salt Springs areas are held by the Potash Company of America and Denison Mines Limited, respectively. It is anticipated that the Millstream area will become the centre of an extensive exploration effort by the fall of 1980.

II. Geology of New Brunswick Potash

General

Although potash has been discovered in three localities near Sussex, only the deposits at Plumweseep and Salt Springs have been extensively investigated. Exploration in these areas has indicated that the potash-bearing evaporites are amazingly similar with respect to stratigraphic sequences, thickness, mineralogy and finally structures, even though they are some 25 km apart. These similarities suggest that deposition of evaporites in the Moncton Basin was contemporaneous and extended over a considerable area.

---

* Source: New Brunswick, Department of Natural Resources.

GEOLOGY OF SOUTH-EASTERN NEW BRUNSWICK

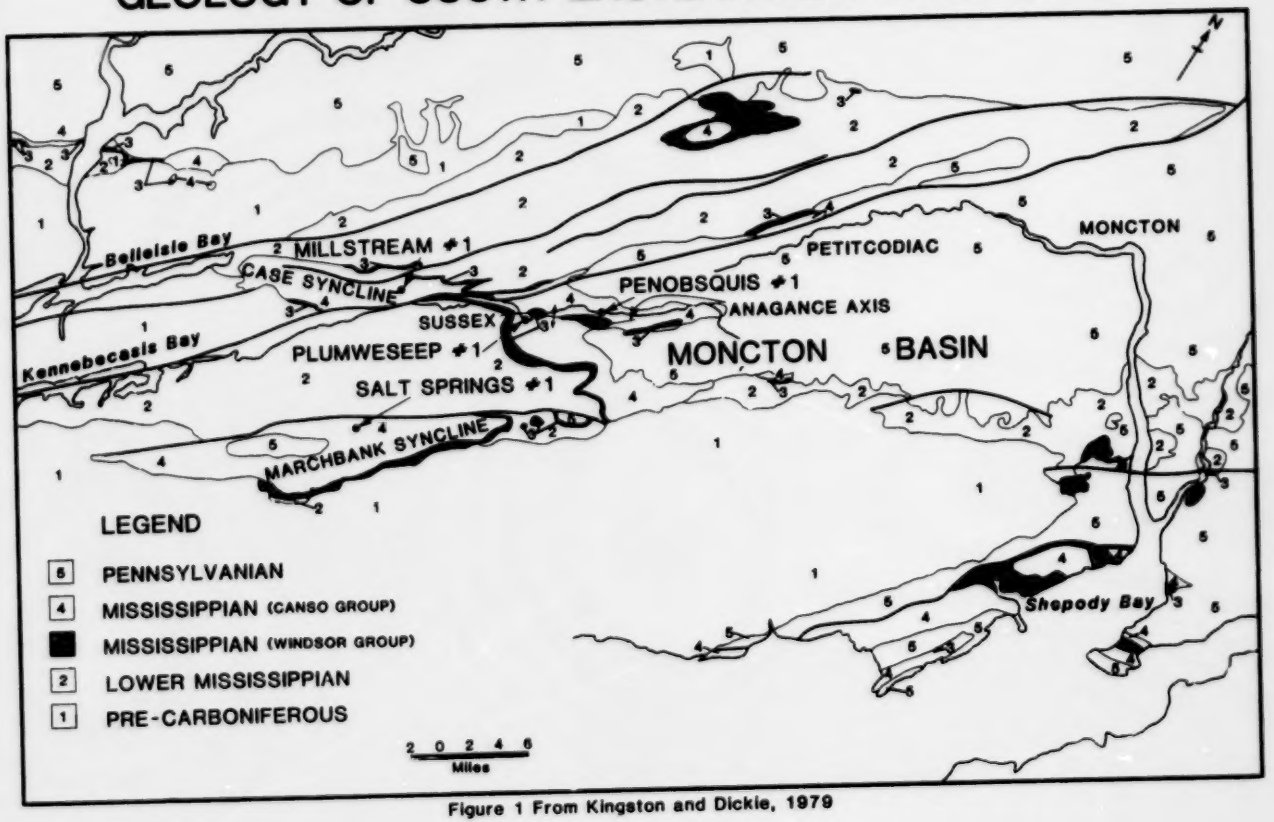


Figure 1 From Kingston and Dickie, 1979

Stratigraphy

The Windsor Group consists of an evaporite sequence up to 300 m thick sandwiched between the overlying and underlying continental clastics of the Hopewell and Moncton Groups, respectively. Potash in the Windsor Group is characteristically underlain by relatively pure salt and limestone, and overlain by impure red to brown salt with minor disseminated potash horizons. Only at Plumweseep does an upper anhydrite/salt sequence occur locally above the upper salt and potash beds. This sequence has not been recognized at Salt Springs. It is possible that the depositional interface resulting in these beds may not have extended as far as the Salt Springs area, however, it is equally possible that active sub-erosion of the top of the evaporite sequence has removed these beds from the stratigraphic record. The evaporite sequence is locally overlain by a complex assemblage of residual deposits consisting largely of an interformational solution collapse breccia. These deposits are considered to be the result of sub-erosion of evaporites by circulating ground waters and the subsequent accumulation of insolubles derived from dissolved salt and collapse of overlying strata.

Mineralogy

The potash-bearing evaporites are characterized by sylvinite, a mechanical mixture of the mineral sylvite (KCl) and halite (NaCl). The sylvite is characteristically fine to medium grained, brick red in colour and is enclosed in a matrix of grey-brown to orange-brown halite. Very minor and insignificant carnallite ($KMg\ Cl_3\ .\ 6H_2O$) has been noted locally. Halite is the only other major evaporite mineral present except for an assemblage of borate minerals which occur in a zone above the main potash ore zone.

Structure

The Plumweseep, Salt Springs and possibly the Millstream evaporite deposits display several interesting structural similarities in that all deposits occur in broad northeasterly trending synclines which are bounded by faults to the northwest. Despite these apparent similarities each deposit differs locally in the degree of internal structural complexity believed to have been largely developed in response to the halokinetic behaviour of salt as well as post-Windsor movement on adjacent faults.

The Plumweseep potash deposit is confined to the Anagance Axis, a northeast trending, salt-cored, assymetric anticline. This structure is located near the structural axis of the Dunsinane Synclinorium and is bounded to the northwest by a northeasterly trending fault. The surface trace of the Anagance Axis has been reasonably well defined over a strike length of more than 24 km.

Salt flowage has had a significant effect in determining the structural properties of the Plumweseep deposit. This influence is reflected in the elongate, diapiric shape of the evaporite body as well as the formation of folds of varying amplitudes within the evaporite sequence. Folding increases in complexity towards the central axis of the anticlinal structure where salt flowage has had its maximum effect. As a result the evaporites with their contained potash bed are least deformed on the flanks of the anticlinal structure (Figure 2).

The Salt Springs potash deposit occurs in the Marchbank Syncline and covers an area in the order of 34 square km. Similar to the Anagance Axis the Salt Springs deposit is bounded to the northwest by a northeasterly trending fault. In contrast to the more diapiric morphology of the Anagance Axis the evaporites of the

Salt Springs area are restricted to an elongate lens or pillow-like structure which extends for a strike length of about 10 km. The deposit can be divided into two zones of differing structural complexity. The northern zone which incorporates the axial crest of the lens as well as an adjacent fault is characterized by complex isoclinal to recumbent folds of varying amplitudes. The zone to the south is less severely deformed and a more regular and predictable folding style predominates (Figure 3).

Summary

During the past decade a considerable amount of information has been accumulated concerning the potash potential of New Brunswick. It is now possible to make some observations concerning the distribution of potash mineralization within the province and on the nature, form and mineability of anticipated deposits. As indicated earlier all the known potash deposits occur within the Mississippian Windsor Group in what appear to be fault bounded basins. The potash deposits are underlain by relatively pure halite, anhydrite and limestone and overlain by a more impure, sylvinitic halite. New Brunswick deposits discovered to date occupy the flanks of salt-cored anticlinal structures which have been subjected to salt flowage and sub-erosion.

By comparison, New Brunswick potash deposits are smaller and finer grained than their Saskatchewan counterparts. Recoverable reserves at the two deposits currently undergoing development are placed in the order of 100 million t (Upham, 1980). Although New Brunswick potash ore is relatively fine grained, no insurmountable recovery or beneficiation problems have been identified even though special techniques may be required (Potter, 1980).

Finally, New Brunswick potash deposits possess a favourable geographic location as all discovered and potential deposits are well within easy access to the all-weather deep water port of Saint John.

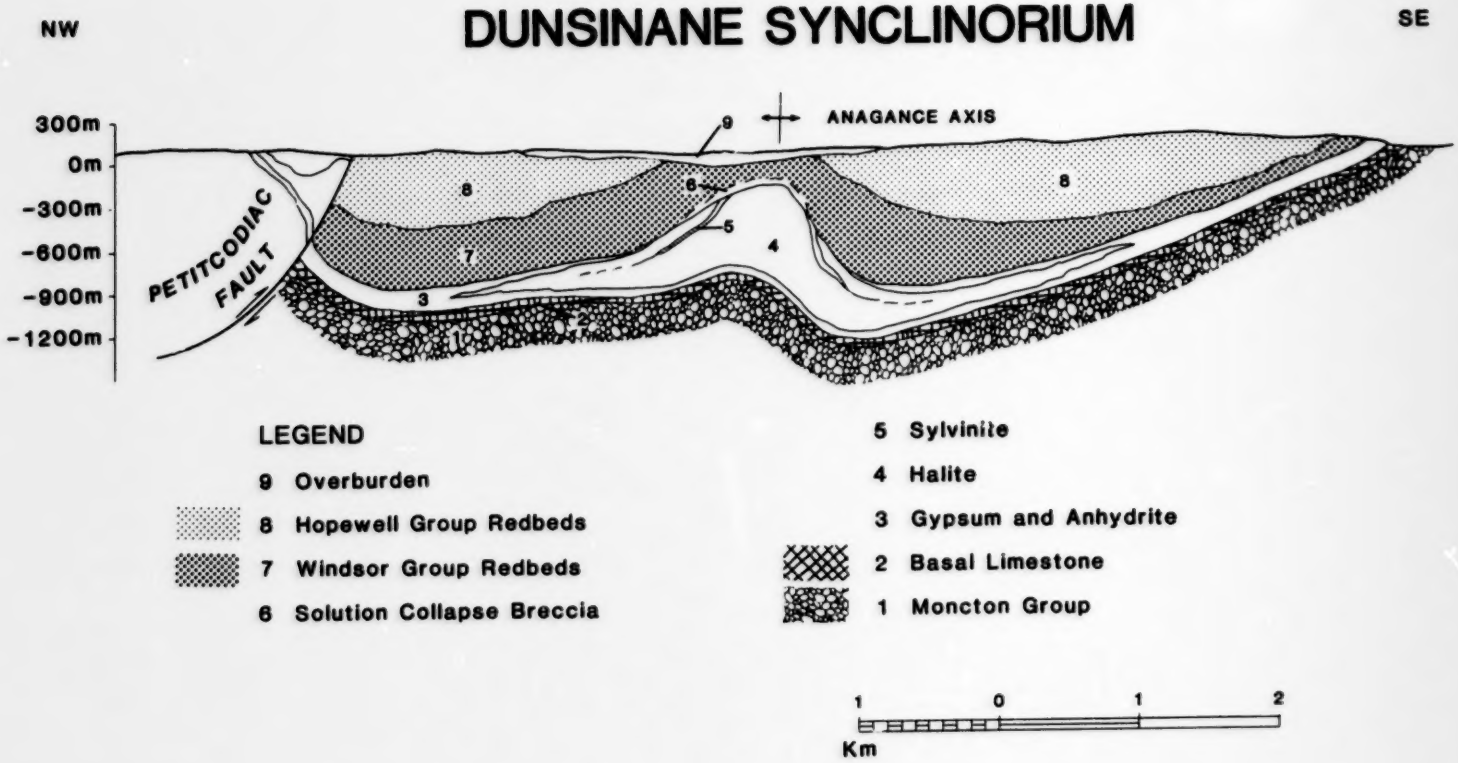


Figure 2 After Kingston and Dickie, 1979

NW

MARCHBANK SYNCLINE

SE

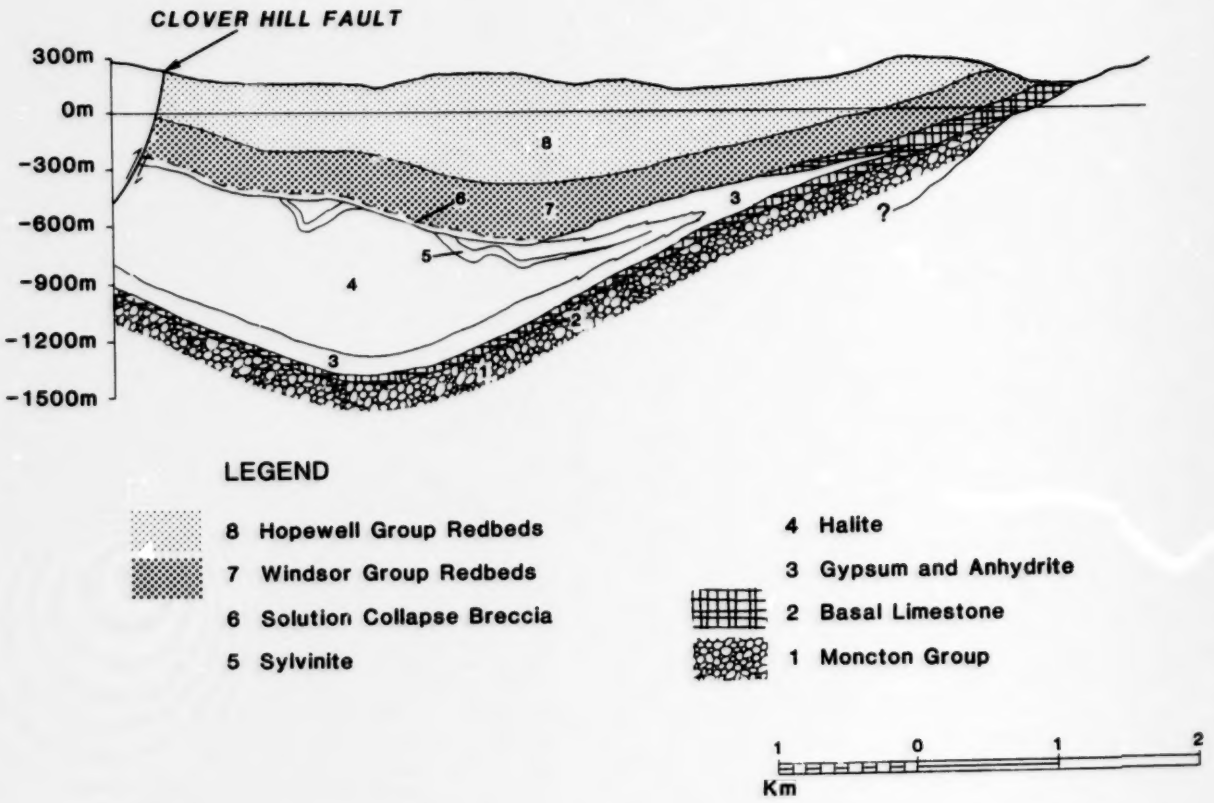


Figure 3 After Kingston and Dickie, 1979

APPENDIX 5

TIME-PRICE RELATIONSHIP FOR POTASH

Average annual U.S. producer price

Year	Actual prices						Based on constant 1978 dollars					
	All types of potash	Muriate			Sulfate	Other[1]	All types of potash	Muriate			Sulfate	Other[1]
		Standard	Coarse	Granular				Standard	Coarse	Granular		
	(dollars per metric ton K_2O)											
1958	38.50	-	-	-	-	-	88.61	-	-	-	-	-
1959	37.19	-	-	-	-	-	83.74	-	-	-	-	-
1960	37.47	-	-	-	-	-	82.97	-	-	-	-	-
1961	42.15	-	-	-	-	-	92.52	-	-	-	-	-
1962	42.65	38.79	42.54	44.51	-	64.57	91.92	83.60	91.68	95.93	-	139.16
1963	42.41	38.20	41.70	42.92	-	64.04	90.08	81.14	88.57	91.16	-	136.02
1964	43.41	38.55	42.26	44.21	-	68.28	90.78	80.62	88.37	92.45	-	142.79
1965	45.56	40.94	43.49	45.54	-	69.43	93.21	83.76	88.97	93.17	-	142.04
1966	40.58	35.47	39.08	41.60	-	65.29	80.39	70.27	77.42	82.41	-	129.34
1967	35.19	30.38	33.90	36.41	-	58.89	67.71	58.46	65.23	70.06	-	113.32
1968	30.64	23.53	27.61	29.29	-	56.18	56.43	43.33	50.85	53.94	-	103.46
1969	39.95	20.88	24.70	25.61	-	52.37	70.05	36.61	43.31	44.91	-	91.83
1970	39.64	29.52	35.47	37.90	-	60.87	65.97	49.13	59.03	63.07	-	101.30
1971	42.84	34.83	38.78	41.47	78.32	54.43	67.84	55.15	61.41	65.67	124.02	86.19
1972	44.22	36.52	38.87	39.99	89.19	56.82	67.24	55.53	59.10	60.80	135.61	86.39
1973	47.69	38.14	41.80	42.78	91.14	71.64	68.54	54.81	60.07	61.48	130.99	102.96
1974	68.70	58.04	58.83	56.52	122.12	100.42	90.04	76.07	77.10	74.08	160.05	131.61
1975	99.69	84.45	83.33	81.69	188.95	130.74	119.22	100.99	99.65	97.69	225.97	156.35
1976	92.97	69.54	73.33	76.69	219.61	137.09	105.72	79.07	83.38	87.20	249.72	155.89
1977	92.66	63.56	79.37	79.72	191.36	150.63	99.43	68.21	85.17	85.55	205.35	161.64
1978	98.17	67.97	81.81	83.66	203.68	161.83	98.17	67.97	81.81	83.66	203.68	161.83
1979	116.91	87.34	100.97	101.84	226.67	189.79	107.43	80.26	92.78	93.58	208.29	174.40

Source: U.S. Bureau of Mines.

[1] Includes chemical and soluble muriates, manure salts, potassium-magnesium sulfate, and before 1971 potassium sulfate.

APPENDIX 6

POTASH IN NORTH DAKOTA AND MONTANA, UNITED STATES

The presence of potash in the southward extension of the Elk Point Basin from Saskatchewan, Canada into North Dakota and Montana, United States was noted in the mid-1960s but it was not until 1974/75 that potentially economic deposits were evaluated. Several drilling programs were started and among the companies involved were PPG Industries, Inc., CF Industries, Inc., in cooperation with Burlington Northern Inc., and IMC Corp., though the latter did not undertake a full scale exploration program. By the end of 1978 the work carried out by CF Industries/ Burlington Northern was largely completed and the decision was made not to proceed with development under medium term outlook for potash prices. PPG Industries, Inc. are still active in the area.

The depth of the deposits precludes conventional mining methods, any development would necessitate solution mining.

Potash deposits in the U.S. section of the Elk Point Basin underlie a total of 36,300 km^2 in northwest North Dakota and northeastern Montana. As in Saskatchewan, the deposits occur within the Prairie Evaporite Formation overlying the Winnipegosis Formation and overlain by the Dawson Bay Formation. The thickness of the salt section of the evaporite sequence ranges from a maximum of 150 m in Burke County, North Dakota to a maximum of 90 m in Sheridan County, Montana and pinches out at the basin margins. The potash deposits occur at depths from 1 000 m to over 3 500 m.

Three potash beds are present within the Prairie Evaporite in the United States: the Esterhazy and Belle Plaine Members can be traced across the international boundary; the third, uppermost bed is not continuous and is termed the Mountrail Member in the United States while its probable equivalent is known as the Patience Lake Member in Canada.

The Esterhazy and Belle Plaine Members are the more important in the U.S. sequence. These two potash members are separated by halite varying in thickness from 4.5 m to 15 m. Between the Belle Plaine Member and the Mountrail Member is a halite interval of 12 m to 40 m. The potash members are relatively thick; the Esterhazy Member attains a maximum thickness of 13 m at 3 600 m in North Dakota while the Belle Plaine Member reaches 14 m at a depth of 2 750 m in Montana; the Mountrail Member is thinner and less extensive, reaching a maximum thickness of 2.4 m in Mountrail County, North Dakota.

The mineralogy of the potash sequence is not well known but it appears similar to that in Saskatchewan with halite, sylvite, carnallite, anhydrite, clay and dolomite being the principal components. Carnallite seems largely restricted to the Esterhazy Member.

In North Dakota the depth to the potash is under 3 000 m in central Burke County, western Divide County, western Bottineau, eastern Renville and central Ward Counties. In Montana northeast Daniels and northwest Sheridan Counties appear the most favourable areas for development on this basis.

Total potash resources in North Dakota are estimated at 50 billion short tons and in Montana at 10 billion short tons.

Reference:

Anderson, S.B., Swinehart, R.P., "Potash salts in Williston Basin, U.S.A.", preprint for Economic Geology, February 1979.

Source: World Survey of Potash Resources - 3rd ed. the British Sulphur Corporation Ltd., 1979. (verbatim quotation)

APPENDIX 7

WORLD POTASH FERTILIZER CONSUMPTION TO 1987

(million metric tons of nutrient - K_2O)

	Years Ending June 30					Annual Growth Rates %		
	1966	1976	1981	1986	1987	1976 1966	1981 1976	1986 1981
World Total	12.28	21.33	28.32	36.27	38.16	5.6	5.8	5.1
Developed Countries	11.45	19.00	24.16	30.40	31.82	5.2	4.9	4.7
North America	3.06	4.94	6.00	7.57	7.94	4.9	4.0	4.8
West Europe[1]	4.07	4.66	6.15	6.80	6.94	1.3	5.7	2.0
East Europe[1]	3.46	8.54	10.72	14.53	15.43	9.4	4.6	6.2
Pacific & Others[2]	0.86	0.85	1.29	1.50	1.55	-	8.4	3.0
Developing Countries	0.83	2.33	4.16	5.87	6.30	10.9	12.3	7.1
Latin America	0.29	0.95	1.70	2.52	2.73	12.6	12.3	8.2
Africa (South of Sahara)	0.06	0.14	0.28	0.39	0.42	8.8	14.8	6.8
North Africa[3]	0.02	0.06	0.07	0.10	0.11	11.7	11.8	7.4
Middle East	0.01	0.03	0.06	0.08	0.09	11.6	14.9	5.9
South Asia[4]	0.13	0.30	0.57	0.80	0.86	8.7	13.7	7.0
East Asia	0.11	0.37	0.75	1.05	1.12	12.9	15.1	6.7
Socialist Asia[5]	0.21	0.48	0.73	0.93	0.97	8.6	8.7	5.0

Source: World Bank Staff Working Paper No. 293, September 1978.

[1] Yugoslavia in West Europe. [2] Oceania, Japan, South Africa and Israel. [3] Algeria, Libya, Tunisia, Egypt, Morocco and Sudan. [4] Bangladesh, India, Nepal, Pakistan and Sri Lanka. [5] Cambodia, China, Taiwan, North Korea, Vietnam and Laos.

Amendment: Growth rates to 1981 are reasonable but rates for 1981-1986 for "North America" and "East Europe" are too high. These are adjusted to 3.0 per cent and 5.0 per cent respectively which brings the rates for developed countries to 3.7 per cent (from 4.7 per cent) and the world to 4.3 per cent (from 5.1 per cent).

APPENDIX 8

WORLD POTASH IMPORTS AND CONSUMPTION
(thousands metric tons K_2O equivalent)

Country and Area	1968/69 Consumption	1968/69 Imports	1968/69 Principal Markets First		1968/69 Principal Markets Second		1977[e] Consumption	1977[e] Imports	1977[e] Principal Markets First		1977[e] Principal Markets Second	
			(% of imports)						(% of imports)			
NORTH AND CENTRAL AMERICA												
Canada	182	22	U.S.A.	(86)	W.Germ.	(10)	454	43	U.S.A.	(98)	Israel	
Costa Rica	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		36[e]	30[e]	U.S.A.	(85)[e]	Canada	(15)[e]
Cuba	150	148	W.Germ.	(40)	U.S.S.R.	(30)	150[e]	150[e]	E.Germ.	(40)[e]	U.S.S.R.	(35)[e]
Mexico	40	36	U.S.A.	(90)	n.a.		80[e]	73	U.S.A.	(67)		
United States	3,796	1,740	Canada	(92)	W.Germ.	(4)	5,999	4,605	Canada	(94)	Israel	(3)
Others	93	87	U.S.A.	(50)	n.a.		90[e]	90[e]	n.a.		n.a.	
Sub-total	4,261	2,033					6,809	4,991				
SOUTH AMERICA												
Argentina	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		10	10	U.S.A.		W.Germ.	
Brazil	184	207	U.S.A.	(35)	W.Germ.	(25)	900	888	U.S.A.	(39)	Canada	(2/)
Chile	10	22	U.S.A.		n.a.		20[e]	13	U.S.A.			
Colombia	45	34	Spain	(65)	U.S.A.	(35)	70[e]	70[e]	U.S.A.	(50)[e]	E.Germ.	(24)[e]
Peru	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		18	18	E.Germ.	(77)	U.S.A.	(11)
Venezuela	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		60[e]	60[e]	n.a.		n.a.	
Others	61	49	n.a.		n.a.		25[e]	25[e]	n.a.		n.a.	
Sub-total	300	312					1,103	1,084				
WESTERN EUROPE												
Austria	143	139	E.Germ.	(50)	W.Germ.	(25)	153	174	W.Germ.		E.Germ.	
Belgium-Luxembourg	181	130	W.Germ.	(30)	France	(20)	280[e]	270	France		W.Germ.	
Denmark	181	146	W.Germ.	(65)	E.Germ.	(25)	180[e]	190[e]	W.Germ.	(44)	E.Germ.	(27)
Finland	117	126	E.Germ.	(25)	U.S.S.R.	(28)	130	140	U.S.S.R.	(38)	E.Germ.	(38)
France	1,173	120[e]	Israel	(45)	W.Germ.	(30)	1,514	402	Congo		W.Germ.	
Germany, West	1,046	68	Canada	(60)	France	(30)	1,450[e]	130	E.Germ.		France	
Greece	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		36	36[e]	n.a.		n.a.	
Ireland	134	125	W.Germ.	(33)	France	(20)	142	130	France	(40)	W.Germ.	(32)
Italy	177	152	Spain	(20)	U.S.S.R.	(18)	280[e]	249	E.Germ.	(23)	U.S.S.R.	(22)
Netherlands	125	153	W.Germ.	(26)	France	(28)	114	173	W.Germ.	(25)	France	(15)
Norway	60	88	Spain	(60)	France	(20)	61	85	Spain	(33)	W.Germ.	(20)
Spain	162	22	n.a.		n.a.		325	1	n.a.		n.a.	
Sweden	126	109	Canada	(28)	E.Germ.	(20)	107	108	W.Germ.	(32)	U.S.S.R.	(27)
Switzerland	60	61	France	(60)	W.Germ.	(30)	80	80	France	(82)	W.Germ.	(11)
United Kingdom	488	511	E.Germ.	(25)	Canada	(24)	503	428	E.Germ.	(36)	W.Germ.	(16)
Others	24	28	Spain	(90)	n.a.		80[e]	80[e]	n.a.		n.a.	
Sub-total	4,197	1,978					5,435	2,676				
EASTERN EUROPE AND U.S.S.R.												
Czechoslovakia	468	493	E.Germ.	(70)	U.S.S.R.	(20)	600[e]	627	E.Germ.	(75)	U.S.S.R.	(24)
Germany, East	650[e]	-	-	-	-		600[e]	-	-		-	
Hungary	148	145	E.Germ.	(40)	U.S.S.R.	(40)	500[e]	500[e]	U.S.S.R.	(50)[e]	E.Germ.	(50)[e]

APPENDIX 8. (cont'd)

Country and Area	1968/69 Consumption	1968/69 Imports	1968/69 Principal Markets First (% of imports)		1968/69 Principal Markets Second (% of imports)		1977[e] Consumption	1977[e] Imports	1977[e] Principal Markets First (% of imports)		1977[e] Principal Markets Second (% of imports)	
EASTERN EUROPE AND U.S.S.R. (cont'd)												
Poland	897	902	E.Germ.	(60)	W.Germ.	(16)	1,600[e]	1,590[e]	U.S.S.R.		E.Germ.	
Romania	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		110[e]	109	U.S.S.R.		E.Germ.	
Yugoslavia	182	67	U.S.S.R.	(45)	E.Germ.	(45)	185[e]	184	E.Germ.	(58)	U.S.S.R.	(35)
U.S.S.R.	2,210	4	-		-		6,300[e]	-	-		-	
Others	73	86	n.a.		n.a.		60[e]	60[e]	U.S.S.R.			
Sub-total	4,628	1,697					9,955	3,070				
ASIA												
Bangladesh	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		16[e]	15	Canada	(99)	-	
China, People's Rep. of	104[e]	29	Italy	(25)	n.a.		500[e]	50[e]	n.a.		n.a.	
India	164	140	France	(18)	W.Germ.	(16)	500	514	E.Germ.	(40)	W.Germ.	(34)
Indonesia	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		140[e]	134	W.Germ.	(34)	Canada	(30)
Israel	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		100[e]	-	-		-	
Japan	696	736	Canada	(40)	U.S.A.	(27)	691	664	Canada	(42)	U.S.S.R.	(21)
Korea, North	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		50[e]	50[e]	n.a.		n.a.	
Korea, South	71	144	U.S.A.	(65)	Canada	(35)	138	150	Canada	(90)	U.S.A.	(7)
Malaysia	19	39	n.a.		n.a.		120[e]	120[e]	Canada	(70)	n.a.	
Philippines	40	32	U.S.A.	(40)	France	(30)	46	43	Canada	(70)	U.S.S.R.	(30)
Sri Lanka	44	57	W.Germ.	(50)	France	(20)	50[e]	55	Canada	(71)	n.a.	
Taiwan	62	60	U.S.A.	(65)	Canada	(30)	100[e]	90[e]	U.S.A.	(52)	Israel	
Others	184	169	U.S.A.	(20)	n.a.		98[e]	98[e]	France	(30)	n.a.	
Sub-total	1,389	1,906					2,549	1,983				
AFRICA												
Morocco	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		35	35	E.Germ.	(43)	Spain	(28)
Algeria	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.		44	44	Italy	(52)	Spain	(46)
South Africa, Rep. of	96	103	W.Germ.	(40)	Spain	(25)	140[e]	135	W.Germ.	(26)	Israel	(23)
Others	144	118	Spain	(30)	n.a.		100[e]	100[e]	France	(50)	n.a.	
Sub-total	240	221					319	314				
OCEANIA												
Australia	90	85	U.S.A.	(90)	Canada	(10)	105[e]	104	Canada	(55)	U.S.A.	(44)
New Zealand	84	100	Canada	(60)	U.S.A.	(20)	138	138	U.S.A.	(59)	Canada	(15)
Others	2	2	-		-		15[e]	15[e]	Italy	(100)		
Sub-total	176	187					258	257				
WORLD TOTAL	15,186	7,834					26,428	14,375				

[e] For some countries fertilizer year 1976/77.

APPENDIX 9

WORLD POTASH MINES, 1978

Company or Operating Name	Mine Name and/or Plant Location	Initial Production	Processing Methods		Principal Products				Annual Capacity (thousand metric tons K_2O equiv.)
			Crystal-lization	Flota-tion	K_2SO_4 and/or $K_2Mg_2(SO_4)_3$	KCl 40-50% K_2O	KCl 60% K_2O	KCl 62% K_2O	
NORTH AMERICA									
Canada									
Potash Corporation of Saskatchewan Mining Ltd. (PCS):									
Cory Division	Saskatoon, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	655
Rocanville Division	Rocanville, Saskatchewan	1970	X	XX	-	-	XX	X	655
Lanigan Division	Lanigan, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	545
Allan Potash Mines (PCS-60%; Texasgulf Inc.-40%)	Allan, Saskatchewan	1968	X	XX	-	-	XX	X	815
International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (PCS contracts up to 25% of annual production)	K-1, Esterhazy, Saskatchewan	1962	X	XX	-	-	XX	X	2 285
	K-2, Esterhazy, Saskatchewan	1967	X	XX	-	-	XX	X	
Central Canada Potash Co. Limited	Viscount, Saskatchewan	1969	X	XX	-	-	XX	X	815
Cominco Ltd.	Vanscoy, Saskatchewan	1969	X	XX	-	-	XX	X	545
PPG Industries Canada Ltd.	Belle Plaine, Saskatchewan	1964	X	-	-	-	-	XX	845
Potash Company of America	Saskatoon, Saskatchewan	1965	X	XX	-	-	XX	X	415
							Total Canada		7 575
United States									
Kerr-McGee Chemical Corporation	Trona, California	1926	X	-	-	-	-	X	178
	Hobbs, New Mexico	1965	X	-	-	-	-	X	336
Mississippi Chemical Corporation	Carlsbad, New Mexico	1931	-	XX	-	-	X	-	180
Potash Company of America	Carlsbad, New Mexico	1935	X	XX	X	-	XX	X	490
International Minerals & Chemical Corporation	Carlsbad, New Mexico	1940	X	X	X	-	X	-	330
Duval Corporation	Carlsbad, New Mexico	1952	X	XX	X	-		-	100
AMAX Chemical Corporation	Carlsbad, New Mexico	1952	-	X	-	-	X	-	450
National Potash Company	Carlsbad, New Mexico	1957	X	XX	-	-	X	-	200
Texasgulf Inc.	Moab, Utah	1965	X	-	-	-	X	-	136
Kaiser Aluminum & Chemical Corp.	Wendover, Utah	1938	X	XX	-	-	-	X	50
Great Salt Lake Minerals & Chemical Corporation	Ogden, Utah	1971	XX	X	X	-	-	-	120
							Total United States		2 570

(in addition Dorchem, Odessa, Texas started in 1978 production of K_2SO_4 from purchased raw materials at 27,000 t.p.a.)

APPENDIX 9. (cont'd)

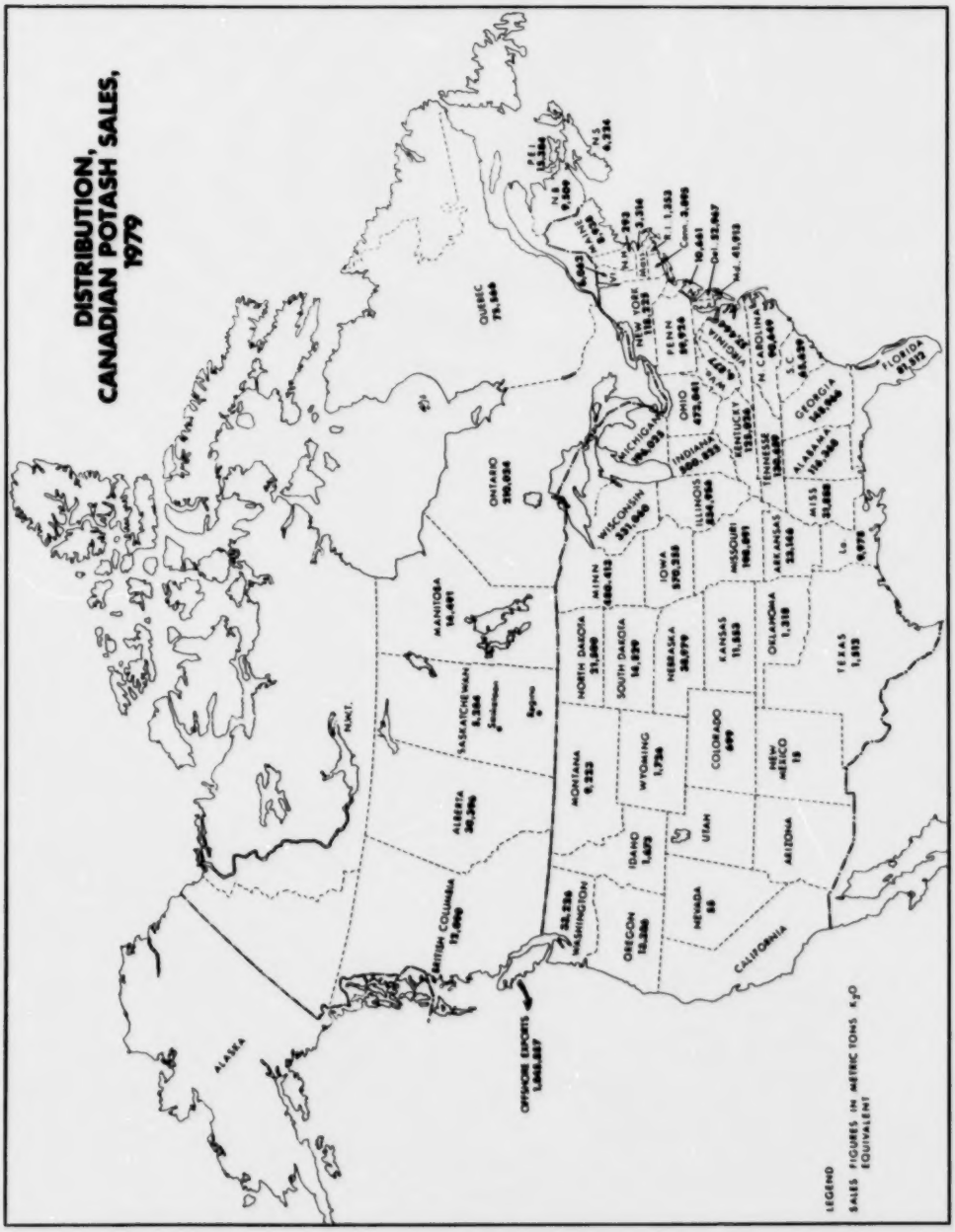
Company or Operating Name	Mine Name and/or Plant Location	Initial Production	Processing Methods		Principal Products				Annual Capacity (thousand metric tons K_2O equiv.)
			Crystal-lization	Flota-tion	K_2SO_4 and/or $K_2Mg_2(SO_4)_3$	KCl 40-50% K_2O	KCl 60% K_2O	KCl 62% K_2O	
SOUTH AMERICA									
Chile									
Soc. Quimica y Minera de Chile S.A.	Salar del Miraje, Antofagasta	1800s	X	-	KNO_3	-	-	-	23
WESTERN EUROPE									
France									
Mines de Potasse d'Alsace S.A.	Amelie, Alsace	1911	X	-	-	-	X	-	650
	Marie-Louise, Alsace	1914	X	-	-	-	X	X	1 100
	Theodore, Alsace	1914	X	X	-	-	X	-	450
							Total France		2 200
Germany, West									
Kali & Salz AG	Wintershall, Hessen	1903	X	-	X	-	X	X	585
	Hattorf, Hessen	1910	X	-	X	X	X	-	420
	Neuhof-Ellers, Hessen	1956	-	X	-	X	X	-	310
	Bergmannssegen-Hugo, Niedersachsen	1900-10	X	-	-	X	X	-	250
	Salzdetfurth, Niedersachsen	1900	X	-	-	-	X	-	300
	Siegfried-Giesen, Niedersachsen	1906	X	-	-	X	-	-	250
	Sigmundshall, Niedersachsen	1900-10	X	X	-	-	X	X	365
	Niedersachsen-Riedel	1900-10	X	-	-	-	X	X	220
Kali-Chemie AG	Friedrichshall, Niedersachsen	1930-40	-	X	-	X	X	-	220
							Total West Germany		2 920
Italy									
Industria Sali Potassici e Affini	S. Cataldo/Palo, Caltanissetta	1960	X	X	X	-	-	-	45
	Pasquasia/Corvillo, Enna	1964	X	X	X	-	-	-	125
	Racalmuto, Agrigento	1970	X	X	X	-	-	-	50
EMSAMS	Realmonte, Agrigento	1977	X	X	X	-	-	-	15
							Total Italy		235
Spain									
Minas de Potasa de Suria S.A.	Suria, Catalonia	1926	X	X	-	X	X	-	150
Union Espanola Explosives S.A.	Cardona, Catalonia	1930	-	X	-	X	X	-	141
	Llobregat, Catalonia	1948	-	-	-	X	X	-	199
Potasas de Navarra	Pamplona, Navarra	1963	X	X	-	X	X	X	290
							Total Spain		780
United Kingdom									
Cleveland Potash Ltd.	Boulby	1973	X	X	-	-	X	X	600

EASTERN EUROPE									
Germany, East									
V.E.B. Kombinat Kali:									
Kalibetrieb "Werra"	Unterbreizbach	1900-10	X	-	X	X	X	-	340
	Dorndorf	1900-10	X	-	X	X	X	-	306
	Merkers	1900-10	X	-	X	X	X	-	510
Kali-und Steinsaltz-betrieb "Saale"	Teutschenthal, Halle	1907	X	-	-	-	X	-	34
Kalibetrieb "Sudharz"	Rossleben, Halle	1905	-	X	X	X	-	-	306
	Sondershausen, Erfurt	1895	X	-	-	X	-	-	204
	Menteroda, Muhlhausen	1909	X	-	X	X	-	-	136
	Sollstedt, Erfurt	1905	X	-	-	X	X	X	170
	Bleichrode, Erfurt	1902	X	-	X	X	-	-	204
	Bischofferode, Erfurt	1915	X	-	X	X	-	-	136
Kalibetrieb Zielitz	Krs Wolmirstedt	1973	-	X	-	-	X	-	1 054
							Total East Germany		3 400
U.S.S.R.									
Uralkali Combine	Solikamsk-1, Perm	1932	X	X	X	X	X	-	400
	Solikamsk-2 ("Southern"), Perm	1974	X	X	X	X	X	X	850
	Berezniki-1, Perm	1933	X	X	-	-	X	-	1 000
	Berezniki-2, Perm	1969	-	X	-	-	X	-	1 500
	Berezniki-3, Perm	1973	-	X	-	-	X	-	1 550
Byeloruski Combine	Soligorsk-1, Minsk	1963	-	X	-	X	X	-	850
	Soligorsk-2, Minsk	1965	-	X	-	X	X	-	950
	Soligorsk-3, Minsk	1969	-	X	-	X	X	X	1 050
Ukrainian Combine	Kalish Chemical (7 mines)	1920s	X	-	X	X	-	-	250
	Stebnikov Combine:								
	Novostebnikov	1966	X	-	X	X	-	-)	
	Dombrov	1967	X	-	X	X	-	-)	250
	50 years Oct.	1968	X	-	X	X	-	-)	
							Total U.S.S.R.		8 650
ASIA									
Israel									
Dead Sea Works Ltd.	Old plant, Sedom	1930-40	-	X	-	-	X	-	100
	New plant, Sedom	1964	X	-	-	-	XX	-	650
								Total Israel	750
China, People's Republic	Lake Cha-erh-ham, Tsinghai	1959							360
World								Total World	29 823

Source: Mineral Policy Sector, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa.

X Denotes process and product; XX Denotes main process and product; - Nil.

APPENDIX 10
DISTRIBUTION–CANADIAN POTASH SALES, 1979



BULLETIN MINÉRAL MR 194

POTASSE

PROPOSITION DE STRATÉGIE

JANVIER 1982

Énergie, Mines et Ressources Canada
Energy, Mines and Resources Canada

Programme des Minéraux et des Sciences de la Terre
Mineral and Earth Sciences Program

C Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1982

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

N° de catalogue M38-2/194
ISBN 0-660-51797-3

Canada: $3.50
à l'étranger: $4.20

Prix sujet à changement sans avis préalable.

AVANT-PROPOS

Même s'il est le deuxième producteur mondial de potasse après l'U.R.S.S., le Canada est de loin le plus important exportateur puisque sa consommation intérieure ne représente que 6 % de la production. Actuellement la production canadienne de potasse répond à environ 25 % des besoins mondiaux et ce pourcentage pourrait même atteindre 30 % au cours de la prochaine décennie.

Les possibilités de mise en marché constituent le thème central du présent document sur la stratégie nationale de la potasse. Y sont mis en évidence les domaines où il y a collaboration entre les gouvernements fédéral et provinciaux et l'industrie pour atteindre des objectifs communs permettant d'assurer l'expansion et la rentabilité du secteur de la potasse.

Puisque le Canada exporte 94 % de sa production de potasse, les politiques internationales revêtent donc une importance primordiale. A titre de producteur, le Canada doit s'assurer de retirer le maximum d'avantages économiques de l'extraction de ses ressources minérales. Il doit également veiller à maintenir, à long terme, auprès de ses clients sa réputation de fournisseur fiable et impartial.

Lorsque le gouvernement de la Saskatchewan a décidé de prendre le contrôle d'une partie de l'industrie de la potasse vers la fin des années 70, certains pays ont d'abord pensé que cette mesure pouvait menacer à long terme la sécurité de leurs approvisionnements, surtout dans le cas des États-Unis qui dépendent du Canada pour satisfaire deux tiers de leurs besoins. L'Administration américaine a donc décidé d'encourager l'exploration de gisements marins aux États-Unis. Au cours des dernières années, la viabilité de l'industrie canadienne de la potasse a été reconfirmée, les moyens de transport améliorés, et à long terme, un programme bien coordonné d'expansion de la production destinée aux marchés étrangers a été mis sur pied. Ainsi, les politiques de production provinciales ont permis d'améliorer la sécurité des approvisionnements de tous les importateurs de potasse canadienne. Les États-Unis ne craignent plus la prise de contrôle par une province de l'industrie de la potasse.

Actuellement la Saskatchewan est la seule région productrice de potasse. Cependant, deux ou trois autres provinces pourront bientôt commencer à en produire et l'optimisation des possibilités de production destinée surtout à l'exportation dépendra en grande partie de la coordination interprovinciale. Il s'agit d'un aspect très important en raison du rôle essentiel de la potasse dans la production agricole mondiale.

Le sous-ministre adjoint
Secteur de la politique minérale
C. George Miller

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
L'INDUSTRIE DE LA POTASSE AU CANADA	2
Antécédents	2
Établissement des prix de la potasse canadienne	4
Mesures des États-Unis touchant l'industrie canadienne de la potasse	5
Considérations sur le plan énergétique	6
Bref exposé des points forts et faibles de l'industrie canadienne de la potasse	7
INDUSTRIE MONDIALE ET PERSPECTIVES	9
Étude de la production	9
Demande mondiale de potasse	11
Perspectives pour le Canada à titre de premier fournisseur mondial	16
QUESTIONS LIÉES À LA POLITIQUE	20
Répercussions au niveau de la mise en valeur des gisements canadiens	20
Répercussions au niveau des besoins en capitaux	20
Répercussions au niveau de l'entreprise privée	21
Répercussions au niveau des régimes fiscaux	21
Répercussions au niveau de la mise en marché	22
Répercussions au niveau de la fixation des prix de la potasse	22
Répercussions au niveau du transport	22
Répercussions au niveau de la conservation des ressources	24
Répercussions au niveau de l'environnement	24
Répercussions au niveau de la sécurité des approvisionnements des matières premières pour la fabrication d'engrais au Canada	24
Répercussions au niveau de l'ACDI	25
Répercussions au niveau de la collaboration avec les États-Unis	25
Répercussions au niveau de la collaboration avec l'U.R.S.S.	26
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	27
RECOMMANDATIONS	28
TABLEAUX	
1. Industrie de la potasse au Canada - 1970 à 1979 et prévisions pour 1980 à 1990	3
2. Capacité mondiale de production de potasse, 1978 à 1989	12

Page

3. Potasse - équilibre mondial, 1978 à 1989 15

4. Commerce mondial de la potasse 16

5. Potasse - excédent exportable par les pays producteurs 18

6. Expéditions de potasse 23

FIGURES

1. Parts de la capacité mondiale de production de potasse, 1978 à 1989 14

2. Potasse - excédent "net" exportable par les pays producteurs 1978 à 1989 19

ANNEXES

1. Capital-ressources du Canada en potasse 31

2. Structure de l'industrie de la potasse au Canada 33

3. Potash Corporation of Saskatchewan: communiqué de presse (le 1er novembre 1979) 39

4. Gisements de potasse au Nouveau-Brunswick 41

5. Évolution comparative du prix de la potasse au cours des années 47

6. Potasse dans le Dakota Nord et au Montana, États-Unis 48

7. Consommation mondiale d'engrais potassique jusqu'en 1987 50

8. Consommation et importations de potasse dans le monde 51

9. Mines de potasse dans le monde, 1978 53

10. Répartition des ventes canadiennes de potasse, 1979 56

RÉSUMÉ

Le Canada est le deuxième producteur de potasse au monde en importance, venant après l'U.R.S.S. Toutefois, en raison de ses besoins intérieurs relativement faibles, le Canada est de beaucoup le plus grand exportateur de potasse au monde. De plus, tout indique que l'industrie de la potasse connaîtra une expansion considérable, du moins jusqu'à la fin du siècle.

La période critique que traverse actuellement l'agriculture partout dans le monde et l'inquiétude croissante, ressentie à l'échelle mondiale, au sujet des approvisionnements alimentaires inciteront une surveillance attentive du rôle dominant que tient le Canada comme premier fournisseur de potasse. Des mesures anticipées de planification et de coordination des politiques à long terme fédérales et provinciales en matière d'exploitation, de commercialisation et d'exportation font partie du projet de stratégie nationale de la potasse.

Ce rapport n'a pas été publié dès qu'il a été achevé en 1980, pour des raisons techniques. Toutes les données statistiques et les prévisions compilées à l'origine couvraient la période allant jusqu'à la fin de 1979 et n'ont pas été revisées par la suite.

INTRODUCTION

Les sols appauvris sont amendés avec de l'azote, du phosphate et de la potasse, ces trois produits permettant d'augmenter considérablement les récoltes de céréales, de légumineuses, de fruits et même la production des hévéas. De nos jours la consommation mondiale de potasse (K_2O) est d'environ 26 millions de tonnes par année, représentant plus de 3 milliards de dollars. L'industrie des engrais en consomme 96 % et le reste entre dans la fabrication de détersifs, du verre, de produits de céramique, pharmaceutiques et dans les textiles.

On trouve la potasse dans la roche sédimentaire, habituellement interstratifiée avec du sel gemme. Les gisements rentables de potasse en couches ne se trouvent que dans quelques bassins sédimentaires; les plus importants étant probablement les gisements du Dévonien en Saskatchewan. Les couches de potasse qui se présentent presque à l'horizontale se trouvent enfouies à des profondeurs pouvant atteindre environ mille mètres dans le centre de la Saskatchewan et trois mille mètres près de la frontière des États-Unis. Presque tous les gisements de potasse répartis dans le monde sont actuellement exploités par des méthodes classiques d'extraction souterraine. En raison de leur plasticité, le sel, la potasse et d'autres roches salines sont friables lorsque soumis à une certaine pression et ne peuvent donc pas être exploités à des profondeurs supérieures à environ 1 100 mètres. Dans des gisements profonds il est possible d'utiliser des méthodes d'extraction par solution qui sont cependant coûteuses en raison des grandes quantités d'énergie nécessaires pour l'extraction et la récupération de la potasse et du sel par évaporation. Par méthode d'évaporation naturelle dans des étangs solaires, on peut récupérer un peu de potasse à partir de saumures et de certaines eaux salines comme celles de la mer Morte.

Les deux tiers des réserves mondiales de potasse se trouvent en sol canadien. Selon une récente estimation circonspecte, nos réserves seraient de 56 milliards de tonnes, donc suffisantes pour maintenir la production aux niveaux actuels pendant plusieurs milliers d'années. Environ 14 milliards de tonnes peuvent être extraites par des méthodes classiques d'exploitation souterraine. (voir les détails à l'annexe 1).

Le chlorure de potassium (KCl) également appelé muriate de potasse est le produit le plus communément utilisé par l'industrie des engrais. Habituellement, la potasse est indiquée en pourcentage de K_2O même si ce symbole ne représente pas la composition chimique du produit en vrac. Le muriate pur de potasse contient 63,2 % d'équivalent de K_2O*. Les catégories de muriate qui entrent le plus souvent dans la composition des engrais sont l'équivalent de 60 à 62 % de K_2O. La différence entre la teneur de l'engrais et le pourcentage théorique (63,2 %) de K_2O est habituellement complétée par du sel gemme. Le chlore n'affecte pas les cultures à quelques exceptions près comme le tabac et les agrumes. Dans de tels cas on utilise comme engrais le sulfate de potassium (K_2SO_4). Les producteurs de céréales étendent de la potasse directement et séparément au sol. Cependant, une certaine quantité de potasse est ajoutée à d'autres produits pour constituer un engrais mélangé. La teneur est habituellement indiquée par trois chiffres qui désignent, dans l'ordre, l'azote, le phosphore et le potassium. Par exemple, un engrais mélangé représenté par le symbole 15-10-10 comprend donc 15 % d'azote, 10 % de phosphore disponible sous forme de P_2O_5 et 10 % de potassium soluble sous forme d'équivalent de K_2O. Ce dernier rapport est indiqué comme "équivalent" puisque le produit chimique est en réalité du chlorure de potasium.

---

* Facteurs de conversion: KCl x 0,63177 = K_2O; K_2O x 0,83016 = K.

L'INDUSTRIE DE LA POTASSE AU CANADA

Antécédents

L'exploitation de la potasse a commencé en 1962 en Saskatchewan. Vers 1978 le Canada comptait dix mines de potasse d'une capacité de production d'environ 6,2 millions de tonnes de K_2O. La consommation intérieure représentait alors 5 % de la production; pour ce qui est du reste, les deux tiers étaient exportés aux États-Unis et l'autre tiers outre-mer. Notre capacité totale établie de 7 575 000 tonnes représente 24 % de toute la capacité mondiale de production.

Entre 1976 et 1978, le gouvernement de la Saskatchewan a acheté quatre mines pour ainsi obtenir le contrôle de 39 % de la capacité de production. Trois mines (21 % de la capacité) appartiennent à des sociétés canadiennes et trois autres (40 % de la capacité) appartiennent à des sociétés contrôlées par des capitaux américains. Une société américaine, la Texasgulf Inc., a conservé un intérêt de 40 % dans l'une des mines achetées par le gouvernement provincial (Annexe 2).

La Potash Corporation of Saskatchewan, société constituée par le gouvernement provincial, s'est lancée en 1978 dans un programme d'expansion évalué entre 300 et 400 millions de dollars. L'exécution de ce programme permettra à la province d'augmenter sa capacité de production d'environ 2 millions de tonnes entre 1978 et 1983. En novembre 1979 la PCS a annoncé l'exécution, au cours d'une période de dix ans, d'un programme de 2,5 milliards de dollars comprenant l'expansion de mines et la construction de nouvelles installations d'extraction qui lui permettraient d'augmenter de plus du double sa capacité totale de production au cours des années 80 (Voir l'annexe 3).

Les coûts en capitaux pour la mise en service d'une nouvelle mine sont évalués à environ 150 dollars la tonne de capacité de production installée par année (dollars de 1978). Ainsi, une production moyenne de 1 million de tonnes par année (KCl) coûterait 150 millions de dollars. La teneur exceptionnellement élevée des gisements canadiens (25 à 30 % de K_2O) permet d'obtenir les plus bas coûts d'exploitation au monde. Par exemple, les coûts directs d'exploitation (en dollars de 1978) dans les mines de la Saskatchewan sont évalués entre 14 et 16 dollars la tonne (K_2O) comparativement à ceux des États-Unis qui varient entre 22 et 24 dollars. En Europe, les coûts d'exploitation sont plus du double des niveaux canadiens. Cet avantage est en partie annulé par les coûts élevés de transport des produits destinés à l'exportation. Par exemple, les coûts de transport par voie ferrée de la mine jusqu'au port de Vancouver sont évalués entre 16 et 19 dollars la tonne (KCl).

Des gisements de potasse dont les réserves sont relativement limitées ont été découverts au Nouveau-Brunswick. Par contre les immenses formations de la Saskatchewan se prolongent au delà de la frontière du Manitoba*. La Potash Company of America (PCA) construit actuellement des installations d'extraction dont la mise en service est prévue pour 1982. La Denison Mines Limited prévoit de mettre une autre mine en production vers 1983. Chaque mine aura une capacité de production de 0,5 à 0,75 million de tonnes de K_2O (Annexe 4).

Législation: En raison de l'expansion rapide de l'industrie de la potasse au Canada pendant les années 60, il y a eu pendant une période de cinq années un excédent considérable des approvisionnements qui s'est accompagné d'une diminution sans précédent des prix. En effet, ces derniers ont chuté en deçà des coûts de production. Ces conditions ont porté préjudice à l'industrie des États-Unis qui ont

* En mai 1981 l'IMC et le gouvernement du Manitoba ont annoncé qu'ils avaient conclu un accord sur la mise en valeur d'une mine de potasse dans le sud-ouest du Manitoba.

TABLEAU 1

Industrie de la potasse au Canada - 1970 à 1979 et prévisions pour 1980 à 1990

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Données principales - réelles										
Capacité - milliers de tonnes de K_2O	6 888	7 522	7 522	7 522	7 522	7 522	7 522	7 575	7 575	7 950
Production - milliers de tonnes de K_2O	3 173	3 573	3 928	4 249	5 480	5 479	4 996	6 089	6 123	6 715
Valeur de la production - millions de dollars canadiens	119	152	164	179	272	360	401	504	535	738
Emplois - mines	2 916	2 526	2 588	2 930	3 316	3 418	3 588	3 855	3 640	3 950[e]
- construction (données estimatives)							200[e]	400[e]	650[e]	1 000[e]
Dépenses d'investissement, millions de dollars canadiens[1]				70[e] total					25[e]	120[e]

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Données principales - estimatives											
Capacité - milliers de tonnes de K_2O	8 000	8 280	9 050	9 580	10 880	12 070	12 850	13 570	14 690	15 410	16 000
Production - milliers de tonnes de K_2O	7 200	7 452	8 145	8 622	9 792	10 863	11 565	12 213	13 221	13 869	14 400
Valeur de la production - millions de dollars canadiens	828	857	1 018	1 173	1 420	1 695	1 943	2 198	2 552	2 871	3 211
Emplois - mines	4 000	4 020	4 260	4 380	4 830	5 200	5 380	5 520	5 800	5 900	5 952
- construction	1 300					moyenne/600/an					
Dépenses d'investissement - millions de dollars canadiens	160	300	320	330				2 100 total			

Hypothèses fondamentales

Capacité: La part du Canada de la capacité mondiale de production augmentera de 24 % en 1979 à 32 % en 1989 (L'U.R.S.S. demeurant son principal concurrent).

Production: La consommation mondiale augmentera de 4,3 % par année et si les approvisionnements sont restreints, les mines canadiennes pourront être exploitées à 90 % pour leur capacité nominale.

Prix: Après s'être stabilisés à un niveau élevé de 115 dollars la tonne de K_2O en 1980-81, les prix pourraient augmenter de 2 % de plus que le niveau d'inflation; le facteur de dégonflement des prix Informetrica Implicit a été utilisé pour indiquer ce rapport et calculer les valeurs qui ont servi à déterminer la valeur de la production.

Emploi: La production de chaque travailleur des mines en 1980 est évaluée à 1 800 tonnes par année-homme; ce rendement devrait augmenter de 3 % par année au cours des années 80.

[1] Dépenses d'investissement: 705 millions de dollars ont été investis dans l'industrie de la potasse avant 1970.

[e]: estimatif.

alors pris des mesures de dumping contre certains producteurs canadiens. Pour éviter des faillites et l'effondrement de l'industrie, le gouvernement de la Saskatchewan a instauré un régime de contingentement et fixé un prix minimum qui est entré en vigueur en 1970. Ces mesures ont d'abord été bien perçues par l'industrie à l'exception d'une société, la Central Canada Potash Co. Limited qui, ayant un marché captif aux États-Unis, a alors prétendu qu'on lui refusait de profiter de toutes ses possibilités d'exportation. La poursuite intentée par la société contre le gouvernement de la Saskatchewan a constitué un test important des pouvoirs conférés à une province par la Constitution puisque la société défiait la juridiction de la province au niveau de la réglementation du commerce. Dans sa décision rendue en 1978 la Cour suprême du Canada a donné raison à la société invoquant comme raison que le commerce interprovincial et international est la prérogative du gouvernement fédéral.

Par ailleurs, le gouvernement de la Saskatchewan a imposé, à compter de 1974, une série de mesures fiscales, y compris une taxe de prévoyance qui a augmenté considérablement la charge fiscale de tous les exploitants de potasse, surtout si l'on tient compte du fait que le gouvernement fédéral refuse de déduire ces paiements du calcul de l'impôt fédéral. Les sociétés ont donc convenu d'adopter une série de contre-mesures. Entre temps, l'industrie privée n'a pu poursuivre la planification de projets futurs d'expansion en raison du climat général d'incertitude. Ces circonstances et un certain nombre d'autres facteurs, ont contribué à la détérioration du climat de collaboration entre l'industrie et les provinces, et le gouvernement provincial a finalement acquis un intérêt de 39 % de l'industrie de la potasse.

Le litige qui oppose le gouvernement provincial à l'industrie a effectivement pris fin en octobre et novembre 1979 lorsque tous les six producteurs de potasse du secteur privé ont signé un accord de cinq ans le "Resource Payment" qui remplace tous les paiements antérieurs de redevances et d'impôt et prévoit une réduction de tous les impôts provinciaux imposés à l'industrie de la potasse au cours des dernières années. L'accord est rétroactif au 1er juillet 1979 et prévoit un paiement annuel de 6 dollars la tonne courte de K_2O pour les 300 000 premières tonnes courtes de K_2O de potasse pour la commercialisation et un paiement de 7,50 $ la tonne courte pour le reste de la production. Un impôt progressif variant entre 10 et 15 % sera également appliqué sur les profits. L'accord comprend également une déduction de l'amortissement correspondant à 4,5 % du compte initial d'investissement (il s'agit d'un compte qui comprend presque toutes les anciennes dépenses d'investissement dans une mine avant le 1er juillet 1979). L'accord prévoit en outre une déduction correspondant à 10 % des investissements additionnels au cours d'une année d'imposition. La principale question de la déduction de l'impôt provincial à des fins de calcul de l'impôt fédéral sur les profits demeure encore en suspens. Les sociétés ont accepté d'abandonner toutes les poursuites antérieures intentées contre le gouvernement.

Établissement des prix de la potasse canadienne

Depuis les premiers projets de mise en production exécutés entre 1962 et 1970, la capacité totale de production des nouvelles mines de la Saskatchewan a atteint 6 888 000 tonnes. Cependant les ventes de potasse n'ont pu suivre cette augmentation effrénée de la production et, en 1969, elles n'ont atteint que 3,2 millions de tonnes de K_2O, soit moins de la moitié de la capacité de production.

Cette capacité excédentaire de production a provoqué sur le marché international une forte concurrence des prix dont la moyenne est passée de 41,37 dollars la tonne d'équivalent de K_2O f. à b. extrait en 1965 à 21,90 dollars la tonne de K_2O f. à b. en 1969.

Le gouvernement de la Saskatchewan a instauré à compter du 1er janvier 1970 un régime de contingentement afin d'équilibrer l'offre et la demande de potasse. Ce régime devrait permettre de stabiliser la production et les prix de la potasse en Saskatchewan. Chaque producteur de potasse de la Saskatchewan était autorisé à produire une quantité correspondant à une partie de la demande totale annuelle du marché de la potasse en Saskatchewan. Les niveaux individuels de production étaient déterminés au moyen d'une formule de contingentement qui était au départ fondée sur la capacité de production et les possibilités de commercialisation. A compter du 1er juillet 1972, le système de contingentement était révisé et la formule de détermination modifiée de façon à ne tenir compte que de la capacité de production. Les permis de production ont été délivrés à la condition que la potasse ne soit pas, à moins d'indication contraire, vendue à un prix minimum inférieur à 37,20 dollars la tonne d'équivalent de K_2O (22,32 dollars la tonne de muriate de potasse en supposant une teneur minimale de 60 % d'équivalent de K_2O).

Le programme de contingentement a eu comme résultat immédiat d'accroître les revenus tirés par l'industrie de ses ventes de potasse. Le programme a également profité à tous les producteurs mondiaux de potasse puisque le prix minimum fixé en Saskatchewan est devenu la base de détermination du prix mondial de la potasse. Au Nouveau-Mexique,l'industrie de la potasse est redevenue fleurissante et les producteurs américains n'ont plus eu raison de poursuivre leurs mesures de dumping contre l'industrie canadienne.

En raison des réévaluations périodiques de la situation du marché, dès que d'importantes ventes à l'étranger étaient effectuées par la Canadian Potash Exporting Agency (Canpotex) qui est l'agence de commercialisation à l'étranger de l'industrie de la potasse de la Saskatchewan, il a fallu augmenter les contingents à un point tel qu'en avril 1974, le régime a dû être mis en veilleuse et tous les neuf producteurs étaient alors autorisés à produire à pleine capacité tout en réduisant leurs stocks.

Les prix affichés ont augmenté rapidement en 1974, 1975 et une partie de 1976 malgré un certain relâchement au niveau des ventes en raison de la décision des producteurs de reconstituer leurs stocks de réserve. Le ralentissement de la demande et un report très élevé de stock ont permis de stabiliser les marchés entre 1976 et 1978 à un prix affiché variant de 70 à 80 dollars la tonne de K_2O. L'activité fébrile des marchés d'exportation à compter de 1978 et la reprise du marché nord-américain en 1979 ont fait passer les stocks en-deçà du niveau normal et les prix ont grimpé à plus de 100 dollars la tonne de K_2O. Ils auraient même pu atteindre un niveau plus élevé n'eut été le contrôle exercé par les principaux producteurs qui sont déterminés à assurer la stabilité à long terme du marché (annexe 5).

Les prix moyens de la potasse exprimés en dollars constants ont augmenté en moyenne d'environ 1 % par année au cours des vingt dernières années. Cependant le taux moyen d'augmentation a été d'environ 3 % au cours des six dernières années. En raison de certains facteurs comme l'offre et la demande prévue et de considérations énergétiques, il se peut que la valeur absolue des prix de la potasse continue d'augmenter au cours de la prochaine décennie. Selon le présent rapport une augmentation modérée mais significative de 2 % par année est prévue aux fins de calcul des valeurs de production et d'exportation.

Mesures des États-Unis touchant l'industrie canadienne de la potasse

Les producteurs mondiaux de potasse et surtout les producteurs américains ont été touchés par les fortes réductions des prix enregistrées vers la fin des années 60. Les importations à bas prix en provenance du Canada et de l'Europe ont entraîné une réduction de la production, des mises à pied et un ralentissement de

l'économie régionale au Nouveau-Mexique, État où est surtout concentrée l'industrie américaine de la potasse. Cette diminution des prix a entraîné le dumping de la production de potasse des États-Unis. Les études réalisées par le Treasury Department et la Tariff Commission des États-Unis en 1969 ont permis de déterminer que le prix de la potasse importée du Canada, de la France et de l'Allemagne de l'Ouest était inférieur à sa valeur réelle et que ces importations minaient l'industrie des États-Unis. La potasse vendue par le Canada, la France et l'Allemagne de l'Ouest a donc fait l'objet de mesures de dumping. A la même époque, quelques projets de loi étaient présentés au Sénat et à la Chambre des Représentants afin de fixer des contingents et d'imposer des tarifs pour les importations de potasse. Ces mesures touchaient directement les producteurs canadiens puisqu'en 1969, 64 % de leurs ventes étaient destinées aux États-Unis.

En mai 1974 la décision en matière de dumping des produits canadiens a été modifiée afin d'exclure 8 producteurs canadiens qui étaient auparavant visés et, en décembre 1975, le Treasury Department des États-Unis a modifié sa décision de décembre de 1969 concernant l'antidumping afin d'annuler les mesures de dumping à l'égard du chlorure de potassium importé du Canada*.

Une action a été intentée devant la Cour de district des États-Unis, le Northern District de l'Illinois, le 29 juin 1976, contre six sociétés américaines et filiales de deux sociétés qui ont été inculpées d'avoir comploté pour faire obstacle au commerce entre les États et à l'étranger en limitant la production, les exportations et les importations de chlorure de potassium et en fixant les prix. En août, 157 personnes et sociétés étaient citées comme faisant partie du complot sans qu'il y ait inculpation. Étant donné que la cause est associée au système de contingentement appliqué à l'industrie de la potasse de la Saskatchewan entre 1970 et 1974, un grand nombre de Canadiens figuraient parmi les personnes citées qui n'ont pas été inculpées. Suite aux enquêtes du Grand Jury, l'État de l'Illinois a intenté une poursuite afin de se faire rembourser le triple des pertes subies en raison des prix élevés qu'il a versés pour la potasse au cours de la période de contingentement.

En mai 1977, le tribunal a rejeté l'acte d'accusation et, du même coup, tous les chefs d'accusation contre les parties au complot non inculpées, y compris certains Canadiens étaient abandonnés.

En décembre 1975, l'ambassade des États-Unis au Canada a présenté un aide-mémoire exposant les préoccupations des États-Unis au sujet du projet de prise de contrôle par le gouvernement de la Saskatchewan de quelques-unes des mines de potasse exploitées dans cette province. En réponse le gouvernement du Canada déclarait en mars 1976 que la province avait l'intention de continuer de vendre de la potasse aux prix du marché et a précisé que le mécanisme de prise de contrôle était conforme aux critères internationaux d'indemnisation. Le Sénat des États-Unis a adopté une résolution faisant part de préoccupations analogues à celles indiquées dans l'aide-mémoire. Cependant cette résolution n'a eu aucune conséquence.

Considérations sur le plan énergétique

Les sociétés utilisent du gaz naturel, de l'électricité et un peu de diésel et d'essence comme source d'énergie pour l'extraction souterraine de la potasse par méthode classique et par solution. Le gaz naturel représente plus de 95 % des quantités d'énergie utilisée pour l'extraction par solution et entre 45 % et 60 % de l'énergie utilisée pour l'extraction par méthode classique.

* Le Department of Commerce des États-Unis a révoqué officiellement le 11 juin 1981 sa décision en matière de dumping. Cette annulation est rétroactive au 15 avril 1981.

En 1978, le coût total de l'énergie utilisée pour l'extraction de la potasse par méthode classique a varié entre 4 $ et 6 $ la tonne de K_2O et a atteint environ 12 $ la tonne de K_2O pour la méthode d'extraction par solution.

Dans les exploitations par méthode classique, les installations de traitement en surface récupèrent environ 80 % de la potasse par flottation (avec l'utilisation de réactifs chimiques) et 20 % à partir de solution et par cristallisation. Cette dernière méthode nécessite environ 10 000 pieds cubes (10 mille pi^3) de gaz naturel par tonne de K_2O surtout pour l'évaporation et le séchage. Cependant au niveau de la production globale, la consommation de gaz naturel ne représente qu'environ 2 mille pi^3 par tonnes de K_2O. Dans les exploitations d'extraction par solution d'où l'on extrait des saumures de cavités profondes, de couches de potasse - halite (sel gemme) pour ensuite récupérer toute la potasse au cours de nombreuses étapes d'évaporation et de cristallisation, la consommation de gaz naturel par tonne de K_2O dépasse 11 mille pi^3.

En 1978, les prix du gaz naturel ont varié de 1 à 1,30 $ le mille pi^3. A ces niveaux, l'extraction par solution et par méthode classique étaient toutes deux rentables. En général, le niveau élevé des prix de l'énergie nécessaire pour l'extraction par solution était compensé par des coûts directs d'exploitation souterraine variant de 10 à 12 $ la tonne de K_2O.

Cependant, si au cours des prochaines années les prix du gaz naturel dépassent 3 dollars le mille pi^3, le coût total de l'énergie consommée par tonne de K_2O variera entre 30 et 40 $ pour l'extraction par solution tandis qu'il n'atteindra que de 10 à 14 $ pour l'extraction par méthode classique.

Dans les mines actuellement exploitées par méthode classique il est toujours possible de garder en réserve les installations de cristallisation et de n'utiliser que les systèmes d'extraction par flottation en réduisant ainsi de 20 % la capacité de production. Ainsi, certains facteurs d'économies d'énergie ont poussé la Potash Company of America à ne pas installer d'évaporateur ni de système de cristallisation aux installations d'extraction qu'elle construit actuellement au Nouveau-Brunswick. Compte tenu de la hausse constante du prix du gaz naturel, il faudra peut-être envisager d'utiliser du charbon comme source d'énergie de remplacement dans les exploitations par solution, comme celles de potassium.

Bref exposé des points forts et faibles de l'industrie canadienne de la potasse

Certaines implications fondamentales des politiques relatives à la mise en valeur des ressources, au transport et à la commercialisation sont étudiées dans la troisième partie intitulée "Questions liées à la politique". Comme préalables à cette partie, il convient de résumer les points forts et les points faibles de l'industrie canadienne de la potasse. Voici la liste des points forts:

- les plus importantes réserves au monde en formation géologique simple (gisements stratifiés)
- catégories supérieures de minerai (25 à 29 % de K_2O) et minéralogie simple (sylvinite)
- les plus bas coûts directs d'exploitation (environ 30 % de moins qu'aux États-Unis et moins de la moitié pour ce qui est de l'Europe)
- main-d'oeuvre très stable

- relativement peu de problèmes de pollution (et possibilité de ré-enfouir les résidus de sels dans les mines au cours des prochaines années)

- grand marché captif dans les régions à caractère agricole aux États-Unis

- le Canada est considéré comme un fournisseur fiable à long terme

- avantage au niveau du transport, notamment la future mine du Nouveau-Brunswick se trouve à proximité des voies maritimes

- la plus récente technologie d'extraction.

Voici les points faibles qui touchent notre indutrie:

- grands besoins en capitaux pour la mise en valeur de nouvelles mines (la profondeur et la présence de formations aquifères au-dessus des gisements).

- régime fiscal global plus élevé (provincial et fédéral) que dans les autres pays

- transport - grandes distances de transport terrestre pour la potasse de la Saskatchewan expédiée outre-mer

- coûts élevés de l'énergie utilisée pour l'extraction par solution (les coûts ne sont pas exorbitants pour l'extraction par méthode classique, mais ils empêcheraient l'utilisation à grande échelle de la méthode d'extraction par solution au cours des prochaines années).

INDUSTRIE MONDIALE ET PERSPECTIVES

Étude de la production

Les ressources de potasse sont réparties un peu partout dans le monde; c'est en U.R.S.S. et au Canada que l'on trouve les plus grands gisements. Certains producteurs actuels comme les États-Unis, la France, le Royaume-Uni, l'Espagne, l'Allemagne de l'Est et l'Allemagne de l'Ouest ne disposent que de réserves modestes. Trois régions non productrices offrent de bonnes possibilités de production pour les prochaines années. Il s'agit de la Thaïlande-Laos, du Brésil et de l'Afrique centrale. En Israël et en Jordanie les possibilités d'accroître la production à un niveau supérieur aux prévisions sont plutôt limitées en raison de facteurs influant sur la source d'approvisionnement, c'est-à-dire la mer Morte.

Aux États-Unis, dix producteurs disposent d'une capacité annuelle totale de production de 2 570 000 tonnes. Deux ou trois de ces producteurs ont des réserves limitées et devront probablement fermer leurs exploitations au cours de la décennie. En raison des perspectives limitées de mise en valeur de nouvelles mines, la capacité totale des États-Unis passera probablement en-deçà de 2 millions de tonnes au cours des dix prochaines années. Il est très peu probable que les gisements en profondeur situés au sud de la frontière États-Unis-Saskatchewan soient exploités par la méthode d'extraction par solution en raison de la trop grande demande d'énergie et de certains facteurs techniques (annexe 6).

L'Allemagne de l'Ouest a récemment modernisé son industrie et devrait continuer de produire de la potasse pour une période indéfinie. Elle pourra maintenir ce niveau actuel de production ou l'augmenter légèrement (entre 2,2 et 2,6 millions de tonnes de K_2O par année).

L'Espagne peut augmenter sa capacité de production d'environ 25 % pour atteindre près de 1 million de tonnes par année au cours des trois ou quatre prochaines années. Ce pays pourrait même ouvrir une nouvelle mine vers la fin des années 80. Le Royaume-Uni dispose d'une nouvelle mine souterraine dont la capacité théorique est de 600 000 tonnes par année; cependant la production véritable ne serait que la moitié de cette capacité*. On ignore encore si la mine pourrait être exploitée à plein rendement et devenir ainsi un producteur à long terme ou s'il faudra la fermer en permanence. La conversion à la méthode d'extraction par solution est fort peu possible; le cas échéant, l'extraction par solution pourrait commencer au cours des années 90. Le projet de mise en service d'une mine de potasse où serait appliquée la méthode d'extraction par solution, à Whitby, a été abandonné en 1979.

La France continuera de maintenir son niveau actuel de production de 2 millions de tonnes par année mais l'industrie se heurte à de graves problèmes au niveau de l'élimination des déchets et des rebuts salins (qui sont maintenant déversés dans le Rhin). Outre d'avoir des réserves limitées, ce pays éprouve certaines difficultés au niveau des conditions d'exploitation. Il est possible que le nombre d'exploitations souterraines par méthode classique soit restreint au cours des années 90 et que l'on mette en valeur de nouvelles exploitations par solution si les coûts de l'énergie ne s'avèrent pas un obstacle important.

---

* En 1980, la capacité de production était officie ement ramenée à 220 000 tonnes par année de K_2O.

L'Allemagne de l'Est dispose d'une industrie de la potasse très bien implantée dont la production est surtout destinée aux marchés étrangers. Les installations de production sont entièrement modernisées et par conséquent demeureront très productives pendant longtemps. Les réserves sont suffisantes et il sera possible d'augmenter légèrement la production qui pourra passer de 3,4 à 3,8 millions de tonnes par année. Les exportations de l'Allemagne de l'Est qui dépasseront alors les 2,5 millions de tonnes sont surtout destinées aux pays en voie de développement. En 1978, les exportations de l'Allemagne de l'Est ont été supérieures à celles de l'U.R.S.S. Cependant, après 1982, la situation sera inversée.

L'U.R.S.S. est le principal producteur mondial de potasse et sa capacité annuelle est supérieure à 10 millions de tonnes de K_2O. Les exportations représentant environ 2 millions de tonnes sont surtout destinées aux pays de l'Europe de l'Est. Cependant, les nouvelles grandes installations d'extraction actuellement en chantier devraient permettre d'augmenter considérablement la capacité de production qui passera alors à plus de 16 millions de tonnes de 1987 à 1989. Les possibilités d'accroissement de la capacité de production de l'U.R.S.S. jusqu'à la fin de la décennie sont souvent mises en doute et selon les différentes estimations, elle varierait entre 14,0 et 17,5 millions de tonnes de K_2O. Même si selon les prévisions, la consommation intérieure augmentera rapidement (environ 5 % par année) des quantités de plus en plus importantes de potasse pourront être exportées vers les pays occidentaux. Entre autres raisons justifiant un taux élevé de consommation, l'U.R.S.S. aura surtout besoin de potasse pour augmenter considérablement le rendement à l'acre des cultures de céréales puisque l'expansion de ses superficies de terres arables ne constituera dorénavant pas une solution pratique pour augmenter le rendement du secteur agricole. Les mines de potasse se trouvent au centre du pays et occasionnent ainsi des problèmes au niveau du transport, de l'entreposage, des installations portuaires et de la stratégie de la commercialisation, sans compter la lenteur traditionnelle à atteindre un seuil d'utilisation de la capacité maximale de production. Tous ces facteurs peuvent retarder la mise à profit de ces projets d'exploitation. La catégorie du minerai varie entre 13 et 21 % de K_2O dans les mines de l'U.R.S.S. De nombreuses usines éprouvent fréquemment des problèmes de contrôle de cette catégorie de minerai. Les statistiques sur la production d'engrais montrent qu'un taux d'utilisation de 80 % de la capacité constitue un niveau repère habituel du rendement global des exploitations.

Israël exploite les gisements de saumure de la mer Morte pour la récupération de la potasse. Sa capacité de récupération sera portée de 0,7 à 1,2 million de tonnes par année au début des années 80.

La Jordanie a commencé l'exécution d'un programme de construction, sur une période de quatre ans, d'une usine pouvant produire 0,7 million de tonnes de potasse, dans la partie de son territoire qui donne sur la mer Morte. Vers le milieu des années 80, la production combinée de potasse d'Israël et de la Jordanie atteindra 2 millions de tonnes par année et devrait se stabiliser à ce niveau. Les chercheurs sont d'avis, qu'une fois ce niveau atteint, la mer Morte ne pourra pas permettre de récupérer par évaporation beaucoup plus de 2,5 millions de tonnes métriques par année de potasse (K_2O).

Le Brésil est en mesure de mettre en production vers le milieu des années 80 une mine de dimension moyenne où le minerai est de catégorie élevée. Le gisement fournira surtout de la muriate et de la potasse. La capacité de production pourra atteindre près de 250 000 tonnes par année de K_2O. C'est la France qui fournira la technologie et les capitaux nécessaires tandis qu'une partie des travaux d'ingénierie sera exécutée par des experts-conseils canadiens. Le sol brésilien renferme également de très grands gisements où la minéralisation de la potasse est beaucoup plus complexe (carnallite, etc.). Cependant, la structure, la catégorie de minerai

et l'association de ces gisements avec des couches pétrolifères en profondeur lancent un défi pour leur exploitation.

La Thaïlande et le Laos possèdent d'importantes formations salines et peuvent devenir des producteurs de potasse vers la fin des années 80 ou au début des années 90. Cependant, la potasse se présente surtout sous forme de carnallite qui ne constitue pas du minerai d'aussi bonne qualité que la sylvinite (type de minerai de la Saskatchewan). Du minerai de sylvinite de catégorie très pure a été découvert récemment dans des trous de forage effectués au Laos. Les dimensions du gisement ne sont pas encore déterminées puisque la minéralisation latérale se présente de façon erratique. Selon certains indices, les venues pourraient être isolées et sans continuité. Outre les nombreux problèmes auxquels doivent habituellement faire face les pays en voie de développement dans cette partie du monde, le manque de moyens de transport constituera un obstacle sérieux aux entreprises minières dont la production est surtout destinée à l'exportation.

La République du Congo était un producteur de potasse jusqu'à l'inondation de sa mine en 1975. Il semble que l'exploitation pourrait reprendre dans un nouvel emplacement au cours des prochaines années, puisque l'ancienne mine ne peut être réhabilitée. Les gisements africains font partie de la même formation saline que l'on trouve au Brésil et qui a été constituée avant la séparation des continents.

La capacité mondiale totale de la production de potasse était de 30,8 millions de tonnes de K_2O en 1978 et elle passera probablement à presque 49 millions vers 1990. Le tableau 2 montre les prévisions les "plus probables" sur la capacité de production des différents pays.

Demande mondiale de potasse

La consommation mondiale de potasse a augmenté à un rythme annuel d'environ 6 % au cours des 20 dernières années. Cependant, cette croissance sera plus lente au cours des prochaines années étant donné la saturation des marchés dans de nombreux pays.

Les engrais à base de potasse sont surtout utilisés dans les pays industrialisés de l'Amérique du Nord et de l'Europe, en U.R.S.S., en Australie et au Japon qui à eux seuls consomment près de 90 % de la production mondiale de potasse. Les pays de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale en consomment environ 4 % et ceux de l'Asie et de l'Afrique 6 %.

Des prévisions détaillées de la demande ont été préparées par l'ONUDI/l'OAA/Le groupe bancaire mondial des engrais en juin 1977. Ces prévisions ont ensuite été extrapolées par la Division des engrais de la Banque mondiale puis publiées dans un document de travail du personnel n° 293 de septembre 1978. Selon les estimations, la consommation de potasse à des fins de fabrication d'engrais devrait augmenter à 36,27 millions de tonnes en 1986. La Banque mondiale utilise un taux de croissance de 5,8 % pour la période de 1976 à 1981 et de 5,1 % pour la période de 1981 à 1986 (voir annexe 7). Les responsables du rapport sont d'avis que les taux de 4,8 % d'augmentation prévus en Amérique du Nord entre 1981 et 1986 et de 6,2 % pour les pays de l'Europe de l'Est sont trop élevés. Des récentes études exécutées par John R. Douglas, expert en engrais du Tennessee Valley Authority (TVA) montrent que le taux d'augmentation en Amérique du Nord serait de beaucoup inférieur (2 à 3 %). Par ailleurs, dans les pays de l'Europe de l'Est, à l'exception de l'U.R.S.S., les taux d'augmentation ne devraient pas dépasser de beaucoup ceux des pays de l'Europe de l'Ouest à économie épanouie. En U.R.S.S., les taux d'augmentation peuvent être plus élevés pour atteindre 5 à 6 %. Aux fins de la présente

TABLEAU 2

Capacité mondiale de production de potasse, 1978 à 1989

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
	(milliers de tonnes d'équivalent de K_2O)											
Amérique du Nord												
Canada	7 575	7 950	8 000	8 280	9 050	9 580	10 880	12 070	12 850	13 570	14 690	15 410
États-Unis	2 570	2 570	2 500	2 575	2 575	2 575	2 650	2 550	2 400	2 300	2 200	2 100
Total	10 145	10 520	10 500	10 855	11 625	12 155	13 530	14 620	15 250	15 870	16 800	17 510
Europe de l'Ouest												
France	2 200	2 200	2 200	2 100	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	1 800	1 700	1 700
République fédérale d'Allemagne	2 920	2 920	2 920	3 000	3 000	3 000	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100
Italie	235	235	250	260	270	270	270	270	270	270	280	300
Espagne	780	780	780	780	800	800	800	800	800	800	800	800
Royaume Uni	600	600	360	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Total	6 735	6 735	6 510	6 360	6 290	6 290	6 390	6 390	6 390	6 190	6 100	6 120
Europe de l'Est												
République démocratique d'Allemagne	3 200	3 400	3 400	3 500	3 600	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800
U.R.S.S.	9 650	10 000	10 800	11 600	12 400	13 200	14 000	15 000	15 500	15 800	16 000	16 400
Total	12 850	13 400	14 200	15 100	16 000	17 000	17 800	18 800	19 300	19 600	19 800	20 200
Asie												
Israël	750	750	750	750	1 000	1 000	1 000	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260
Jordanie	-	-	-	-	100	300	600	720	720	720	720	720
Chine, République populaire	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	200	200
Thaïlande-Laos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200
Total	850	850	850	850	1 200	1 500	1 800	2 180	2 180	2 180	2 280	2 380
Autres												
Brésil	-	-	-	-	-	100	200	250	250	250	250	250
Chili	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Pérou	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
Congo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Total	25	25	30	30	30	130	230	380	380	380	380	480
Total mondial	30 605	31 530	32 000	33 195	35 145	37 075	39 750	42 370	43 500	44 220	45 360	46 690

analyse, nous avons adopté des taux d'augmentation de 3 %* en Amérique du Nord et de 5 % pour les pays du bloc de l'Est. Pour les autres pays et blocs, les prévisions de la Banque mondiale sont acceptées sans aucune réserve. Le taux de consommation de potasse modifié de l'E.M.R. représente une moyenne de 4,3 % de la consommation mondiale pour la période de 1977 à 1987.**

Avant d'étudier un scénario de l'équilibre mondial de l'offre et de la demande pour les années 80, il faut examiner deux facteurs particuliers à l'industrie de la potasse. D'abord, l'industrie ne peut maintenir de façon uniforme des taux de production représentant presque sa capacité nominale. L'utilisation de 85 à 90 % de la capacité de production au cours de périodes où les marchés sont "normaux" a toujours été considérée comme un niveau optimal. Ainsi, l'offre est définie comme représentant 90 % de la capacité de production en Amérique du Nord et 85 % dans les autres régions du monde. L'écart au niveau de l'utilisation de la capacité de production pourrait être beaucoup plus important entre différents pays; par exemple dans les pays de l'Europe de l'Est comme en République démocratique d'Allemagne, l'industrie maintient un niveau élevé de rendement puisqu'elle fonctionne à 95 % de sa capacité nominale tandis qu'en U.R.S.S. les taux varient entre 80 et 85 %. Au Canada, l'industrie peut maintenir un taux uniforme d'environ 90 % et même plus alors qu'aux États-Unis, le taux d'utilisation n'est que de 80 à 90 % ce qui montre que la capacité nominale des États-Unis est peut-être surestimée. Règle générale, il ne serait possible d'augmenter les taux d'utilisation que sur de brèves périodes et qu'en reportant les projets d'entretien. Le deuxième facteur qui soulève des problèmes de corrélation a trait au rapport entre la consommation et la demande. Une comparaison entre les séries de données sur la production et la consommation montre qu'outre les variations dans les stocks, il existe une différence inexpliquée ou une perte (transport, entreposage, préparation de mélange, etc.) qui varie chaque année entre 6 et 9 %. Aux fins de la présente analyse, les responsables du rapport ont choisi un taux de 6 % qu'ils ont ajouté à la consommation avant de tracer une courbe représentant la demande mondiale.

Le tableau 3 montre que la capacité mondiale de production de potasse qui, selon les prévisions et les projections, passerait à environ 47 millions de tonnes par année vers 1989, est à peu près suffisante pour permettre d'élaborer un scénario où il y aurait équilibre entre l'offre et la demande.

Puisqu'il y aura un excédent de production entre 1983 et 1987, celui-ci pourrait surtout servir pour reconstituer les stocks des producteurs appelés à diminuer considérablement au début des années 80. Par ailleurs, une diminution de l'épandage sur les sols d'engrais à base de potasse au cours de la même période pourrait entraîner une situation de "rattrapage" qui ferait alors monter temporairement la consommation au-dessus des niveaux normaux.

Contrairement aux autres matières premières dont la production est très bien répartie entre de nombreux pays, ce sont l'U.R.S.S. et le Canada qui, grâce à leurs grands projets d'expansion, répondront de plus en plus à la demande de potasse. Il est par conséquent évident que si les objectifs fixés et souhaités dans l'un ou l'autre pays ne sont pas atteints, les approvisionnements deviendront alors très limités, ce qui aura pour effet de nuire fortement à la production mondiale d'aliments.

---

* En augmentant leur production d'essence-alcool, les États-Unis peuvent cependant utiliser plus de potasse pour la production de maïs et faire ainsi passer de 3 à 3,5 % les taux d'augmentation.

** Le comité des Nations unies des ressources naturelles et de l'énergie a adopté un taux annuel d'augmentation de la consommation de 4,1 % jusqu'à l'an 2000 (à la réunion du 2 mars 1981).

PARTS DE LA CAPACITÉ MONDIALE DE PRODUCTION DE POTASSE (1978 à 1989)

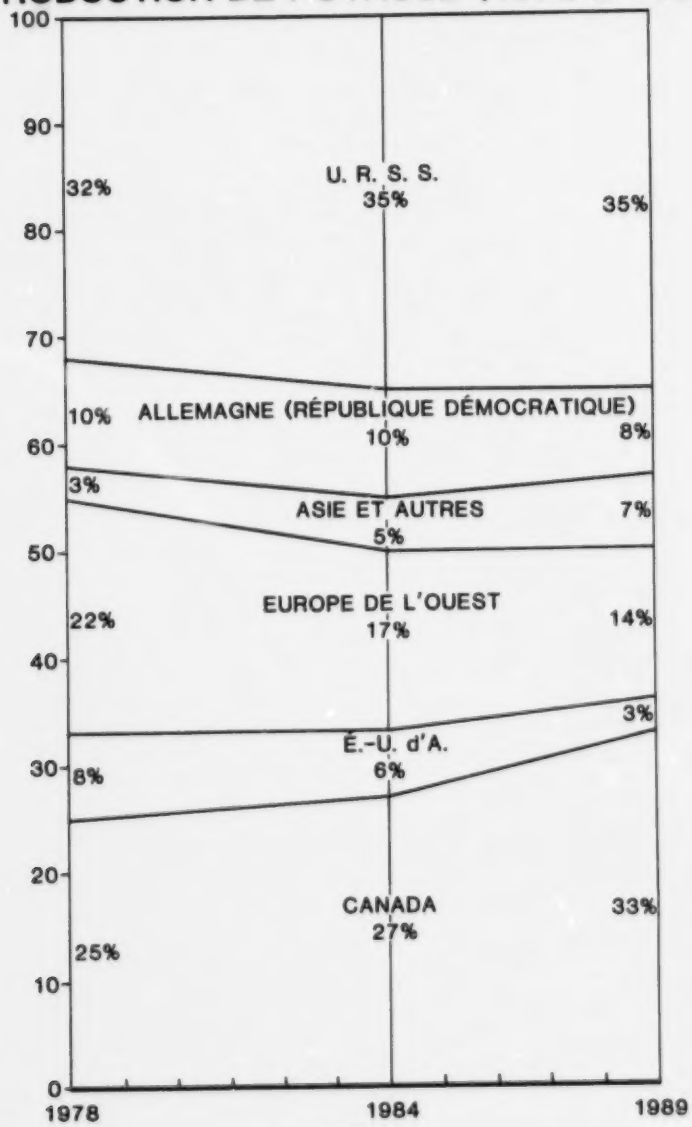


FIGURE 1

TABLEAU 3

Potasse - équilibre mondial, 1978 à 1989

		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
		(millions de tonnes métriques d'équivalent de K_2O)											
A	Capacité	30,6	31,5	32,0	33,2	35,1	37,1	39,8	42,4	43,5	44,2	45,5	46,6
B	Approvisionnements[1]	26,0	26,7	27,8	28,9	30,5	32,3	34,6	36,9	37,8	38,4	39,6	40,5
C	Consommation (4,3 %)[2]	24,4	25,8	26,9	26,7[e]	28,0[e]	30,5	31,8	33,2	34,6	36,1	37,7	39,3
D	Demande[3]	25,9	27,3	28,5	28,3	29,7	32,3	33,7	35,2	36,7	38,3	40,0	41,7
	Équilibre (B-D)	+0,5	(-0,6)	(-0,7)	+0,6	+0,7	0	+0,9	+1,7	+1,0	+0,1	(-0,4)	(-1,2)

[1]Après 1979, 90 % de la capacité de l'Amérique du Nord et 85 % de la capacité de production des autres pays.
[2]Des taux annuels d'augmentation de 3,7 % pour les pays industrialisés et de 7,1 % pour les pays en voie de développement. [3]La demande représente la consommation plus 6 % pour les pertes.

L'accroissement de la consommation d'engrais est la seule solution au problème des approvisionnements en nourriture pour une population mondiale croissante. En effet, selon les prévisions du Secrétariat des Nations unies, l'augmentation de la population mondiale passera de 3,988 millions en 1975 à 6,407 millions vers l'an 2000 (augmentation moyenne). La consommation d'engrais est supérieure à 200 livres l'acre de terres cultivées au Japon, en Allemagne de l'Ouest, en France, au Danemark, au Royaume-Uni, en Allemagne de l'Est, en Hongrie et en Pologne. Aux États-Unis et en U.R.S.S. où le ratio de terres arables par habitant est plus élevé, la consommation est d'environ 90 et 60 livres respectivement d'engrais par acre cultivé. L'augmentation de la production de céréales à l'acre a été beaucoup plus faible dans les pays en voie de développement que dans les pays industrialisés où les besoins sont moindres. Compte tenu de l'accroissement démographique, des besoins nutritifs et de la nécessité d'accroître les rendements à l'acre, un taux annuel d'augmentation de 7 % de la demande de potasse dans les pays en voie de développement est très modeste. En réalité, ce taux ne se traduira que par une augmentation de 6 à 30 livres d'engrais à l'acre* entre 1976 et l'an 2000. Puisque l'on ignore s'ils seront en mesure de payer leurs importations, il est difficile de prévoir des taux supérieurs d'accroissement de la demande de potasse dans les pays en voie de développement. L'utilisation d'engrais dépend de trois facteurs: le besoin technique, la prise de conscience de ce besoin (niveau d'instruction) et la possibilité de payer les engrais. En effet, même les niveaux actuels d'application d'engrais auraient été inférieurs n'eut été les programmes d'aide exécutés dans quelques-uns des pays les plus défavorisés.

Perspectives pour le Canada à titre de premier fournisseur mondial

Le commerce mondial de la potasse représente plus de 15 millions de tonnes de K_2O et le Canada s'est accaparé 41 % de ce commerce. Le tableau 4 montre les dernières données disponibles sur le commerce, par région, d'engrais à base de potasse (milliers de tonnes de K_2O).

TABLEAU 4

Commerce mondial de la potasse

	1977-78		1978-79	
	Importations	Exportations	Importations	Exportations
	(milliers de tonnes de K_2O)			
Europe de l'Ouest	3 368	2 767	3 588	3 180
Europe de l'Est	3 149	5 262	3 060	5 160
Amérique du Nord	4 581	6 620	4 734	7 042
Amérique latine	1 469	43	1 538	23
Afrique	417	178	348	12
Asie	2 275	694	2 624	739
Océanie	256	-	317	-
Total mondial	15 517	15 566	16 209	16 156

Source: Phosphorus & Potassium n° 101, mai-juin 1979.

* Simplifié: puisque l'on prévoit des taux d'augmentation analogues, c'est-à-dire de 7 % pour les trois A-P-K (azote, phosphore et potasse).

Le commerce de la potasse se fait en grande partie à l'intérieur d'un bloc de pays, par exemple les pays de la CEE et du COMECON, ou par suite des exportations des États-Unis qui sont eux-mêmes un grand importateur. La contribution du Canada aux besoins mondiaux peut être mieux comprise si l'on compare les exportations mondiales en fonction de l'excédent net à l'exportation des pays et groupes de pays producteurs (tableau 5 et figure 2). Selon cette formule de comparaison, la part du Canada qui est de 47 % du commerce mondial en 1978 sera appelée à augmenter au cours des prochaines années.

Il est indiqué au chapitre consacré à la capacité mondiale de production que seuls le Canada et l'U.R.S.S. pourront augmenter de beaucoup leur capacité de production de potasse au cours des années 80. Cependant, si la production additionnelle du Canada sera presque exclusivement destinée aux marchés étrangers, celle de l'U.R.S.S. devra servir à satisfaire à la forte demande intérieure ainsi qu'à exécuter la stratégie d'exportation conçue pour acquérir les devises fortes tant nécessaires.

Au cours de la première moitié des années 80, les projets d'expansion de mines déjà bien implantées en Saskatchewan et la construction de nouvelles exploitations minières au Nouveau-Brunswick assureront aux Canadiens que l'excédent de potasse destiné à l'exportation permettra au pays de répondre à 51 % des besoins mondiaux. Cependant, cette hypothèse suppose que les projets d'expansion en U.R.S.S., qui étaient en perte de vitesse en 1979, reprendront à un taux suffisamment élevé pour que l'augmentation de la production permette d'exporter presque 4 millions de tonnes de K_2O en 1984. Ainsi la part nette de l'U.R.S.S. du marché mondial pourrait passer à 22 %. Cependant il est plus difficile de prévoir la situation en U.R.S.S. qu'au Canada et dans les autres pays. Tout déficit au niveau des approvisionnements mondiaux fournis par les pays communistes se traduira par un accroissement de la pression exercée sur le Canada pour la mise en oeuvre de projets d'expansion additionnels.

La production obtenue des autres grands projets d'expansion de l'industrie de la potasse de l'U.R.S.S. pendant la deuxième moitié des années 80 servira presque uniquement à répondre aux besoins intérieurs. Le Canada qui demeurera le principal fournisseur mondial verra sa contribution augmenter de plus en plus. Compte tenu de cette possibilité qui est en soi une obligation de répondre à des besoins mondiaux de potasse sans cesse croissants, le Canada fournira 62 % des approvisionnements nets à la fin de la présente décennie. Par contre, si le Canada ne prend pas soin de prévoir, comme il se doit, les besoins en capitaux et l'infrastructure nécessaire au niveau du transport pour soutenir un taux élevé d'expansion de l'industrie de la potasse (possibilités prévues dans les conditions du scénario le plus pessimiste),il pourrait s'ensuivre des conséquences catastrophiques au niveau de la capacité mondiale de la production alimentaire. I' est également possible que des projets d'expansion mal coordonnés entraînent une augmentation massive de la capacité de production et provoquent inutilement, sur de brèves périodes, une instabilité des prix totalement inutile et nuisible.

TABLEAU 5

Potasse - excédent exportable par les pays producteurs

	1978	%	1984	%	1989	%
	(milliers de tonnes de K_2O)					
Canada						
Production	6 124		9 800		13 900	
Consommation	400		600		770	
Exportations nettes	5 724	47	9 200	51	13 130	62
Producteurs de l'Europe de l'Ouest[1]						
Production	5 160		5 900		5 700	
Consommation	4 300		4 900		5 500	
Exportations nettes	860	7	1 000	5	200	1
Producteurs d'Asie[2]						
Production	680		1 450		1 650	
Consommation	110		150		150	
Exportations nettes	570	5	1 300	7	1 300	7
Allemagne de l'Est						
Production	3 300		3 400		3 400	
Consommation	600		750		830	
Exportations nettes	2 700	21	2 750	15	2 570	12
U.R.S.S.						
Production	8 200		11 200		13 120	
Consommation[3]	5 800		7 300		9 400	
Exportations nettes	2 400	20	3 900	22	3 720	18
Total des exportations nettes	12 254	100	18 150	100	21 120	100

[1]France, R.F.A., Italie, Espagne, Royaume-Uni. [2]Israël, Jordanie. [3] Les exportations n'ont atteint que 2 408 000 tonnes de K_2O en 1978 et la consommation apparente 5 800 000 tonnes. Cependant la consommation à des fins agricoles aurait presque atteint 5 millions de tonnes.

POTASSE-EXCÉDENT "NET" EXPORTABLE PAR LES PAYS PRODUCTEURS (1978 à 1989)

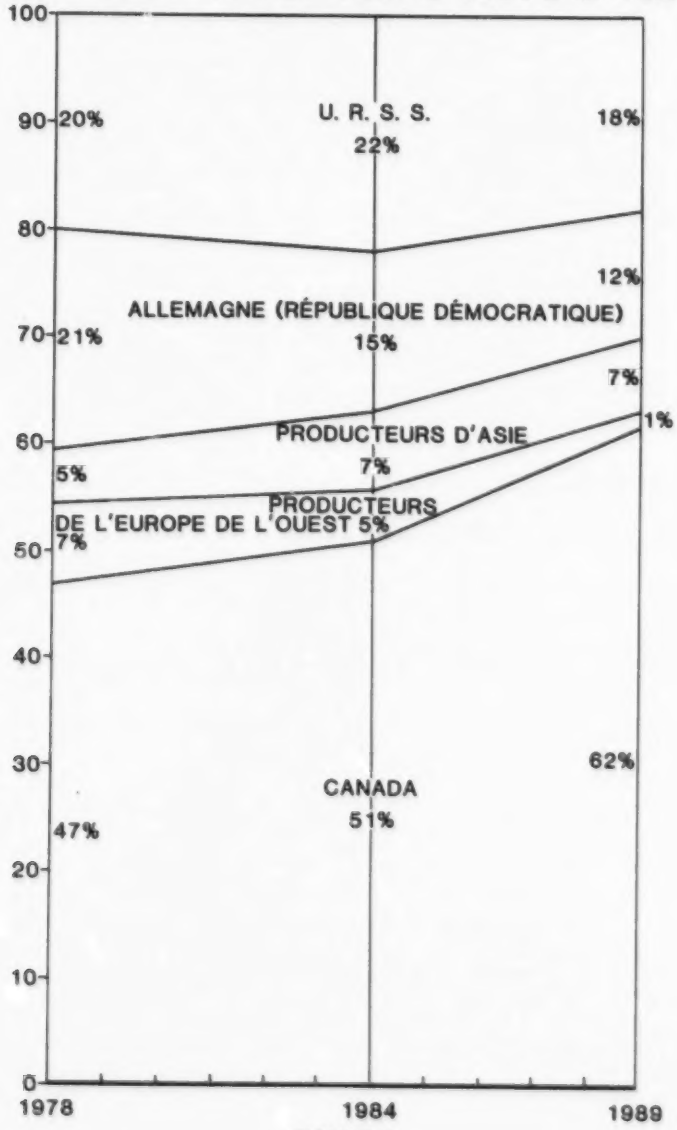


FIGURE 2

QUESTIONS LIÉES À LA POLITIQUE

Répercussions au niveau de la mise en valeur des gisements canadiens

En raison de l'augmentation constante de la demande mondiale de potasse et des limites inévitables imposées sur les approvisionnements par les principaux producteurs mondiaux, il est évident que le Canada devra augmenter de beaucoup sa production qui atteindra entre 12 millions et 16 millions de tonnes de K_2O vers 1990. Le niveau le plus bas est presque assuré dans des conditions économiques normales. Quant au palier supérieur souhaité, il ne sera pas facile à atteindre et il faudra également compter, jusqu'à un certain point, sur la concurrence faite par les projets éventuels d'expansion en U.R.S.S.

Par ailleurs, si l'on se fie aux conditions optimistes de l'offre et de la demande mondiale étudiées précédemment, le Canada devra probablement ajouter entre 3 et 4 millions de tonnes (K_2O) à sa capacité de production du milieu jusqu'à la fin des années 80. Cette augmentation pourrait représenter la production de une ou de deux nouvelles grandes mines en Saskatchewan (et/ou au Manitoba)*, d'une mine d'importance moyenne au Nouveau-Brunswick** et l'augmentation de la capacité de production des mines actuellement exploitées en Saskatchewan.

L'étude de la question énergétique montre qu'une mine où la potasse est actuellement extraite par solution, peut continuer de fonctionner malgré la hausse des prix du gaz naturel (où il y a possibilité de remplacer le gaz naturel par du charbon comme combustible de rechange) mais, que la mise en valeur de nouvelles mines où l'extraction serait faite par solution, ne pourrait être économiquement rentable comparée aux exploitations par méthode classique. Il est possible que l'extraction par solution soit rentable dans le sud de la Saskatchewan plus précisément aux endroits où des gisements de lignite peu profonds recouvrent des couches de potasse. L'intégration future des installations d'extraction de charbon qui pourraient fournir l'énergie nécessaire à l'extraction par solution de la potasse, mérite qu'on lui prête attention.

Des projets d'exploration seront probablement exécutés en Nouvelle-Écosse, à Terre-Neuve et au Québec (Îles-de-la-Madeleine) afin d'y découvrir de nouveaux gisements de potasse. Cependant, le potentiel de ces régions est limité et, le cas échéant, l'exploitation de gisements aurait plutôt lieu au cours des années 90 que pendant la décennie actuelle.

Répercussions au niveau des besoins en capitaux

A moins que l'économie mondiale ne sombre dans une profonde récession, le Canada devra, si l'on se fie aux prévisions sur la demande normale à long terme, augmenter la capacité annuelle de production de son industrie de potasse de 7,7 millions de tonnes de K_2O en 1979 à 15,4 millions en 1989, à plus ou moins un million de tonnes près. Une telle augmentation nécessitera des investissements d'environ 2 milliards de dollars (en dollars constants de 1979) soit d'environ 250 $

---

* Au début de 1981, la province du Manitoba et la International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (IMCC) ont conclu une entente qui entraînera probablement la mise en service d'une nouvelle mine de potasse. Selon les prévisions, la mine sera ouverte en 1985 ou en 1986 et la capacité de production annuelle sera de 2 millions de tonnes (KCl).

** Au Nouveau-Brunswick, la BP Exploration Canada Limited a terminé en avril 1981 le forage de son premier puits à sa concession Millstream et a annoncé la découverte de minerai de potasse de bonne catégorie.

la tonne de capacité installée (K_2O). Il est probable que le secteur public soit appelé à financer de 70 à 80 % de cette nouvelle capacité de production. Cependant le secteur privé devrait quand même fournir beaucoup de capitaux.

Les gouvernements provinciaux peuvent chercher à présenter d'autres formes de co-entreprises pour attirer des investissements du secteur privé. La PCS et la Texasgulf Inc. qui détiennent respectivement un intérêt de 60 et de 40 % dans la mine de potasse Allan ont déjà décidé d'entreprendre sous peu un programme d'expansion financé conjointement. Le gouvernement du Nouveau-Brunswick a récemment déclaré qu'il étudiait ses options de participation financière dans de nouvelles entreprises minières tandis que les gouvernements de la Nouvelle-Écosse et du Manitoba se sont réservés le droit de participer financièrement à des projets d'exploitation de tous gisements commerciaux découverts et mis en valeur dans leurs territoires.

Répercussions au niveau de l'entreprise privée

Le capital-ressources en potasse du Canada est tellement grand qu'il y aura nécessairement d'importants nouveaux projets d'expansion de l'industrie. En Saskatchewan, les projets d'expansion seront surtout exécutés par l'entremise de la Potash Corporation of Saskatchewan, société contrôlée par des capitaux publics alors qu'au Nouveau-Brunswick les projets seront exécutés par le secteur privé et au Manitoba surtout par le secteur privé avec la participation du gouvernement. Jusqu'à maintenant, la PCS possède un intérêt de 40 % dans l'industrie de la potasse de la Saskatchewan et les futurs projets d'expansion permettront au gouvernement d'augmenter sa participation à plus de 50 % vers le milieu des années 80 et éventuellement à plus de 60 % à la fin de la décennie.

Grâce aux accords de cinq ans signés récemment en matière de paiement des ressources qui prévoient certains amortissements fiscaux pour les investissements et profitant des bonnes conditions du marché de la potasse, l'industrie privée a pu améliorer suffisamment sa position pour disposer des fonds nécessaires à l'amélioration des installations actuelles d'extraction et à l'expansion de sa capacité de production (les coûts unitaires sont la moitié moins élevés que dans les nouvelles mines). Cependant, certaines sociétés ne se considèrent pas en mesure d'investir des capitaux dans de nouveaux projets d'extraction de la potasse.

Répercussions au niveau des régimes fiscaux

Jusqu'à l'automne de 1979, l'industrie de la potasse de la Saskatchewan était assujettie à un certain nombre de taxes qui la privaient d'une bonne partie de ses profits. Ces mesures fiscales comprenaient les redevances, la taxe sur l'exploitation des réserves, les droits de contingentement, les taxes locales et l'impôt provincial sur le revenu, et le régime fiscal du gouvernement fédéral ne prévoyait aucune déduction pour une partie des taxes provinciales. Les sociétés et la province de la Saskatchewan ont signé à l'automne de 1979 des contrats individuels, pour une période de cinq ans, appelés ententes de "paiement sur les ressources" qui remplacent toutes les taxes imposées auparavant par la province. L'industrie est d'avis que ces ententes constituent une grande amélioration puisqu'elles garantissent en particulier la rentabilité des mines actuelles et permettent d'en accroître la capacité de production. Cette étude de l'industrie minière de la potasse au Canada montre qu'il faut augmenter, d'ici à 1990, la capacité annuelle de production de 6 millions de tonnes en Saskatchewan et au Manitoba et de 2 millions de tonnes dans les Maritimes si le Canada veut conserver ses avantages naturels au niveau des possibilités d'exportation de cette ressource. Si le gouvernement de la Saskatchewan n'assure pas lui-même l'exécution des grands projets d'expansion (nouvelles mines), par l'entremise de la PCS, l'industrie privée

demandera fort probablement des modifications aux ententes actuelles conclues avec le gouvernement au sujet du paiement des ressources. Les ententes en question prennent fin en 1984.

Répercussions au niveau de la mise en marché

Au Canada et aux États-Unis, ce sont les producteurs de potasse qui assurent leur propre mise en marché. Cependant, les autres marchés mondiaux sont désignés comme "marchés étrangers" et sont en grande partie approvisionnés par l'entremise de la Canpotex Limited, société commerciale du secteur privé à qui sont affiliés tous les producteurs à l'exception de deux sociétés (ces deux sociétés se sont dissociées de la Canpotex en 1975). En 1978, le commerce à l'étranger a atteint 2,6 millions de tonnes dont 2,2 millions étaient fournis par la Canpotex. La potasse est en partie vendue par des marchands qui n'ont aucun intérêt spécial à maintenir la stabilité des prix. Par conséquent, ces ventes au rabais peuvent à l'occasion nuire au prix de nos exportations. Il peut être dans l'intérêt du Canada ainsi que de celui des provinces d'encourager la participation de l'industrie à la Canpotex. Cette participation prendra de plus en plus d'importance lorsque les nouvelles mines de l'Est seront mises en production.* Quelques sociétés américaines qui ne sont pas membres de la Canpotex prétendent qu'une affiliation avec celle-ci peut leur causer des problèmes avec le Antitrust Division du Justice Department des États-Unis. Cet argument est contestable puisque les États-Unis autorisent en vertu du Webb-Pomarene Act. la Phoschem Ltd, organisme du même genre que la Canpotex, à s'occuper de la commercialisation du phosphate. Cet organisme a été principalement conçu pour s'occuper de la vente de la roche phosphatée, de l'acide phosphorique et de certains engrais à base de phosphate.

Répercussions au niveau de la fixation des prix de la potasse

Les producteurs de matières premières qui entrent dans la composition d'engrais, ont toujours fixé les prix de leurs produits de façon à s'assurer d'un revenu maximal tout en protégeant la stabilité du marché afin de garantir la viabilité à long terme de leurs principaux clients, c'est-à-dire les agriculteurs. Cette attitude ainsi que les stratégies de mise en valeur et de commercialisation coordonnées par le gouvernement provincial, comme mentionné précédemment, permettent, dans des conditions économiques normales, d'exiger un prix juste à l'exportation de nos ressources en potasse. Cependant, des facteurs externes comme une diminution imprévue de la demande à court terme, des problèmes au niveau des devises et les erreurs inévitables au niveau du rythme d'exécution de projets de mise en valeur ont des répercussions telles que les ventes à l'étranger doivent se faire à un prix dérisoire. Il est possible d'éviter cet effritement des prix par l'exécution d'un programme bien coordonné d'accumulation de réserves et d'écoulement de ces dernières. Un programme s'impose puisque la demande et les livraisons varient chaque année en fonction des cultures. S'il survient des conditions critiques au niveau des approvisionnements, il faudra réexaminer les mécanismes de contingentement et leurs avantages pour les provinces productrices, et le Canada, s'il y a lieu, devra assurer la collaboration entre les provinces.

Répercussions au niveau du transport

Environ 5 % de la potasse produite en Saskatchewan est expédiée jusqu'aux marchés de l'Est du Canada par voie ferrée, 70 % vers les États du centre ouest des États-Unis par voie ferrée et par route et environ 25 % par voies ferrée et mari-

* En juin 1981 la Potash Corporation of Saskatchewan (PCS) a annoncé son retrait de la Canpotex à compter du 30 juin 1982.

times via le port de Vancouver. Les envois vers les États-Unis et l'Est du Canada continueront d'être expédiés par voie ferrée, surtout par trains spéciaux. Dans sa politique sur les transports, le Canada doit chercher à augmenter le nombre de wagons basculants qui ont fait défaut à l'industrie au cours des 4 dernières années.

Les expéditions vers l'Est du Canada diminueront probablement puisque les nouvelles mines du Nouveau-Brunswick fourniront une partie des approvisionnements destinés à ce marché.

La ville de Thunder Bay, sur les rives du lac Supérieur, dispose des installations portuaires nécessaires pour l'expédition de la potasse par cargo sur les Grands Lacs jusqu'au centre du Canada et aux États du centre est des États-Unis qui constituent une partie limitée du marché. Plus de 400 000 tonnes ont donc été expédiées en 1979 et la moyenne des expéditions ne devrait pas augmenter à plus long terme.

Étant donné que ce seront surtout les exportations outre-mer qui augmenteront le plus, il faut donc chercher à améliorer et étendre le système de transport à l'étranger. En 1978, les installations portuaires de Vancouver (deux terminaux, Vancouver Wharves et Neptune) avaient une capacité maximale de manutention de 3,7 millions de tonnes de potasse par année* et permettaient de stocker 270 000 tonnes. En 1978, les exportations ont atteint 2,6 millions de tonnes (produit - KCl) et augmenteront à environ 7,1 millions de tonnes vers 1989. Cependant, en raison du caractère saisonnier des expéditions, la capacité de manutention des installations portuaires devra passer de 7,6 à 8,2 millions de tonnes. Il faudra bientôt prendre des mesures pour augmenter la capacité de manutention des installations portuaires et agrandir les installations de stockage à Vancouver; il faudra également construire un nouveau terminal à Roberts Bank. Il faudrait également étudier la possibilité de construire des installations de manutention de la potasse aux Pacific Coast Terminals Co. Ltd. qui ne servent actuellement qu'à la manutention du soufre et du phosphate.

TABLEAU 6

Expéditions de potasse

	1978		1985[e]			
Vers	Saskatchewan		Saskatchewan		Nouveau-Brunswick	
	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
	milliers de tonnes métriques - produits (KCl)					
Canada	530	5	640	3	330	9
États-Unis	7 300	70	11 320	60	3 360	91
Outre-mer	2 640	25	7 100	37		
Total	10 470	100	19 060	100	3 690	100

e: estimatif

* Les données sur la capacité de manutention qui ont été fournies par le Conseil des ports nationaux peuvent être fortement sous-estimées. Selon les données récentes, les niveaux de la capacité annuelle de manutention sont beaucoup plus élevés et selon certaines sources de l'industrie, la capacité des terminaux peut être portée à 7,0 millions de tonnes par année comme solution de rechange viable à la construction d'un nouveau terminal de potasse à Roberts Banks.

Le port de Prince Rupert peut également devenir un point d'exportation de potasse au cours des prochaines années. Même s'il n'est pas nécessaire que Prince Rupert devienne un point d'expédition au cours des années 80, cette possibilité devrait être sérieusement étudiée pour la décennie suivante.

Répercussions au niveau de la conservation des ressources

En raison de la géologie des ressources en potasse de la Saskatchewan, l'exploitation peut pendant de nombreuses années s'effectuer selon les taux annuels d'accroissement prévus. L'élimination des déchets de sel gemme constitue le seul facteur qui peut restreindre l'exploitation des gisements au cours des prochaines années. (Voir le chapitre réservé à l'environnement).

Au Nouveau-Brunswick, les ressources en potasse sont beaucoup plus limitées et la province devra évaluer minutieusement l'accroissement éventuel de la capacité de production des gisements actuellement mis en valeur ainsi que sa politique sur les nouvelles exploitations, au fur et à mesure que les réserves seront délimitées avec plus de précision.

Répercussions au niveau de l'environnement

Chaque année, environ 18 à 20 millions de tonnes de sel gemme obtenu comme sous-produit sont stockées près des mines exploitées en Saskatchewan. Le sel forme des monticules compacts qui se solidifient lorsque soumis aux conditions atmosphériques; le sel ne pose aucun problème de pollution de l'air. Le ruissellement des eaux est rigoureusement contrôlé par une re-circulation des eaux saumurées à l'intérieur des usines et tout excédent est injecté dans des puits profonds. L'industrie s'est lancée dans un programme d'études des possibilités de remblayer les zones exploitées par des déchets salins. Il semblerait que près de la moitié des volumes extraits d'une mine pourrait être ré-enfouis. Avec l'expansion constante de l'industrie de la potasse, il faudra améliorer la surveillance des bassins hydrographiques et éventuellement adopter des lois et accorder au besoin des encouragements fiscaux pour assurer la protection de l'environnement.

Le Nouveau-Brunswick étudie actuellement la possibilité d'éliminer dans la Baie de Fundy le sel obtenu comme sous-produit de ses mines de potasse. Il s'agirait d'une mesure provisoire (6 années) puisque le remblayage des déchets salins dans la mine deviendra la méthode normale d'élimination lorsqu'il y aura suffisamment d'espace disponible.

Répercussions au niveau de la sécurité des approvisionnements des matières premières pour la fabrication d'engrais au Canada

L'avenir de la potasse doit être envisagé en fonction de tous les composants des engrais: potasse, phosphate, soufre et azote. Même si le Canada disposera toujours d'un excédent considérable de potasse et de soufre, il n'est cependant pas un producteur de phosphate. On a craint au milieu des années 70 que les projets futurs de mise en valeur de grands gisements de phosphate aux États-Unis, surtout en Floride, soient annulés pour des raisons de protection de l'environnement.

Des solutions satisfaisantes ont dissipé certaines préoccupations environnementales, et même si les exportations de phosphate des États-Unis diminueront bientôt, les niveaux d'extraction sont quand même suffisants pour répondre aux besoins du pays pendant un certain nombre d'années et pour maintenir les exportations vers le Canada au niveau actuel pendant au moins 15 à 20 ans. Dans une hypo-

thèse peu probable mais éventuelle d'interruption de ses approvisionnements de phosphate, le Canada pourrait se tourner vers le Maroc pour assurer une partie de ses besoins en phosphate. En effet, le Maroc est actuellement sur le point de devenir le premier fournisseur de phosphate au monde.

Il peut y avoir de temps à autre d'importantes pénuries mondiales au niveau de l'une des quatre matières premières utilisées pour la fabrication d'engrais. Cependant, en raison de l'interdépendance du Canada et des États-Unis à l'égard de ces matières premières, il n'est pas pratique d'envisager d'importantes interruptions commerciales sur le marché nord-américain.

Répercussions au niveau de l'ACDI

Il faut accroître les programmes d'aide à l'achat d'engrais si l'on veut que se concrétisent les prévisions en matière d'utilisation accrue du phosphate dans les pays en voie de développement et pour éviter toute pénurie mondiale d'aliments au cours des prochaines années.

Du 1er avril 1977 au 31 mars 1979, les expéditions de potasse du Canada financées par des programmes d'aide ont atteint 530 000 tonnes de K_2O. Ces expéditions étaient financées par l'ACDI en vertu de prêts à intérêt peu élevé et de programmes de subvention. Puisque les importations d'engrais sont bien inférieures aux besoins normaux, en raison du manque de devises fortes, notre programme d'aide est bien justifié. Dans un pays comme le Canada, il est sage de choisir la potasse comme principal élément de notre programme d'aide. La potasse est une ressource parmi les rares dont nos réserves ne sont pas évaluées en "décennies" mais plutôt en "milliers d'années".

Il faudrait également envisager d'accroître l'aide à l'achat de la potasse par l'entremise de l'ACDI. Notre aide à l'achat de potasse pourrait être offerte à un groupe de pays les moins industrialisés qui autrement ne pourraient acheter ou obtenir ce produit. En raison de l'utilisation de la potasse dans le secteur agricole, l'aide à l'achat de ce produit peut être envisagée de même façon que des envois directs de céréales qui sont déjà reconnus comme une forme acceptable et nécessaire d'aide de certains pays industrialisés.

Répercussions au niveau de la collaboration avec les États-Unis

En raison du jeu naturel des forces du marché, il faut maintenir et améliorer l'interdépendance des producteurs canadiens et américains au niveau du commerce de la potasse. En 1978, les États-Unis ont importé 4,5 millions de tonnes de potasse du Canada pour répondre à 72 % de tous leurs besoins. Vers 1990, les États-Unis auront besoin de 9 à 10 millions de tonnes de K_2O dont les trois quarts proviendront du Canada.

Les mesures déjà prises par le gouvernement de la Saskatchewan, en particulier son intention d'acquérir un intérêt de 50 % dans l'industrie de la potasse, ont soulevé de vives protestations de la part des États-Unis qui sont allés jusqu'à présenter un "aide-mémoire" officiel au gouvernement fédéral. Les gouvernements fédéral et provincial ont catégoriquement affirmé que la politique du Canada n'avait jamais visé à réduire les approvisionnements des États-Unis.

Par ailleurs, les projets récents et futurs d'expansion de l'industrie de la potasse, surtout les projets exécutés par la PCS ainsi que l'excellent niveau des ventes canadiennes aux États-Unis ont généralement éliminé toutes ces appréhensions. Cependant, certains secteurs de l'Administration et de l'industrie des

États-Unis s'inquiètent encore du fait que le pays dépende surtout d'un seul fournisseur. Des groupes ont donc fait pression pour que le gouvernement américain accorde priorité aux projets d'expansion dans la région de Carlsbad (Nouveau-Mexique) où les exploitants de gisements de potasse et de gaz naturel se font concurrence.

Les sociétés américaines exécutent d'importants projets d'exploration afin de trouver de nouveaux gisements de potasse mais les conditions géologiques générales sont telles qu'il est fort peu possible de trouver de nouvelles réserves importantes pouvant être exploitées par méthode classique.

Cependant, les formations de potasse de la Saskatchewan se prolongent vers le sud, jusqu'aux États-Unis, à des profondeurs supérieures à 3 000 mètres. Les sociétés poursuivent encore l'exploration de ces gisements et l'analyse des trous de sonde révèle que les couches de potasse sont larges et que le minerai est de bonne catégorie. Puisque la profondeur moyenne des gisements du Dakota Nord et du Montana est presque le double de celles des réserves déjà exploitées par solution en Saskatchewan, il est fort peu probable que l'exploitation de ces sources fasse un jour concurrence à la potasse du Canada. Tant que nous fournirons de 70 à 75 % des approvisionnements des États-Unis, il est normal que ceux-ci continuent de se préoccuper de la politique canadienne en matière d'exploitation de la potasse.

Répercussions au niveau de la collaboration avec l'U.R.S.S.

Le Canada et l'U.R.S.S. partagent conjointement 56 % de la capacité mondiale de production de la potasse et 67 % du commerce mondial net. Cette proportion augmentera et, vers la fin des années 90, les deux pays se partageront environ 80 % du commerce mondial net. Une réorientation de la stratégie de production ou de la politique d'exportation dans l'un ou l'autre des deux pays, sans tenir compte des intentions de l'autre, peut entraîner soit une pénurie grave soit un excédent important d'engrais. Les projets actuels d'expansion du Canada au cours des dix prochaines années sont entièrement compatibles avec l'augmentation prévue d'environ 6 millions de tonnes de la capacité de production de l'U.R.S.S. au cours de la même période. Cependant, il faudra s'assurer des projets de l'U.R.S.S. Dans les circonstances actuelles, l'U.R.S.S. ne devrait pas augmenter de beaucoup sa capacité de production surtout après le milieu des années 80; il ne faut cependant pas écarter cette possibilité.

L'U.R.S.S. prévoit d'augmenter sa capacité de production de presque 60 % vers 1989; si cet objectif n'est pas atteint, la situation des approvisionnements mondiaux risque d'être sérieusement compromise. Compte tenu des contraintes décrites au chapitre sur les approvisionnements mondiaux, il est évident que le Canada est le seul pays doté de la capacité de production nécessaire pour rectifier la situation des approvisionnements. Cependant, le Canada doit, dans la préparation de son scénario d'expansion, supposer au départ que l'U.R.S.S. atteindra ses objectifs.

Avec la mise en marché de certains de ses minéraux, l'U.R.S.S. a contribué par le passé à rendre les prix instables à court terme. Cependant, l'U.R.S.S. a récemment démontré une attitude plus pragmatique et ne cherche plus à inonder le marché sans tenir compte de certains facteurs comme la demande. Il est à espérer que l'U.R.S.S. conservera cette attitude au cours de l'exécution des projets d'expansion de sa capacité de production pour le marché extérieur de matières premières servant à la fabrication d'engrais.

Il faudra obtenir régulièrement de l'information sur les centres d'extraction de l'U.R.S.S. Une évaluation des progrès technologiques et une meilleure compréhension des systèmes de transport faciliteraient la préparation de prévisions sur l'équilibre mondial de l'offre et de la demande de potasse.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le Canada fournit 25 % des approvisionnements mondiaux de potasse et exporte 94 % des 6,7 millions de tonnes de K_2O qui constituent sa production annuelle (1979). Les exportations de potasse du Canada influent profondément sur l'agriculture mondiale et l'équilibre alimentaire puisque sans l'utilisation de potasse la production mondiale de céréales destinées à l'exportation diminuerait rapidement.

En raison de l'avantage unique que lui confèrent ses réserves, les catégories de minerai et les méthodes d'extraction, le Canada augmentera de 6,7 à environ 16,0 millions de tonnes sa production de K_2O au cours des années 1980. A la fin de la décennie, les exportations de potasse deviendront l'un des plus grands facteurs positifs de notre balance de paiements.

Les États-Unis continueront pendant une période indéfinie de dépendre du Canada pour répondre à au moins 70 % de leurs besoins en potasse. Il est fort peu probable qu'ils mettent à exécution des projets à grande échelle d'exploitation des gisements très profonds situés au sud de la frontière de la Saskatchewan. Sur le plan technique, ces projets peuvent être menés à terme mais étant donné que la méthode d'extraction préconisée nécessite de grandes quantités d'énergie, elle n'est donc plus rentable si on la compare aux projets d'expansion de la production du Canada par méthode classique.

Outre le Canada, l'U.R.S.S. et la République démocratique d'Allemagne sont les deux seuls pays à pouvoir contribuer de beaucoup à la demande mondiale de potasse sans cesse croissante. Selon l'analyse des répercussions présentées dans le présent rapport, ces pays devraient mettre à exécution leurs projets d'expansion. Cependant, si leur production n'atteint pas le niveau souhaité, la production alimentaire mondiale pourrait être touchée et seul le Canada serait en mesure de combler dans de brefs délais, le déficit au niveau de la production de potasse. Il faudra donc disposer d'une grande capacité excédentaire au niveau de l'infrastructure, surtout sur le plan de l'entreposage et du transport pour faire face à de telles éventualités et pour s'adapter aux variations cycliques de l'offre et de la demande.

Après les produits énergétiques, ce sont la potasse et le phosphate qui revêtent une importance unique sur la scène internationale en raison de leurs liens directs avec les approvisionnements d'aliments dans le monde. Les matières premières utilisées pour la fabrication d'engrais capteront de plus en plus l'attention des personnalités publiques étant donné que les risques associés aux problèmes des approvisionnements sont maintenant mieux connus. A titre d'exemple plus récent de cette préoccupation, signalons le cas du ministre de l'Agriculture de l'Allemagne de l'Ouest, qui, dans son étude présentée en mai dernier au ministre Josef Ertl, l'informe que toute nouvelle hausse des coûts des engrais et de l'énergie pourrait compromettre la production agricole et provoquer de graves pénuries d'aliments dans un avenir proche surtout dans les pays du Tiers Monde importateurs d'engrais (Reuter-Bonn, mai 1980). L'étude montre par exemple que le prix de la potasse a doublé sur les marchés au comptant au cours des 18 derniers mois (décembre 1978 à juin 1980).

La potasse est l'un des douze produits minéraux pour lesquels le Canada joue un rôle très important ou est le premier fournisseur au monde. Il faut donc s'assurer de la coordination entre les provinces et entre les gouvernements fédéral et provinciaux afin d'optimiser la production et les possibilités de mise en marché tout en s'assurant de bien répondre à la demande mondiale cyclique et de s'adapter à toutes conditions futures qui pourraient perturber le marché.

RECOMMANDATIONS

Nous avons préparé à l'égard de la potasse six recommandations principales mettant en cause l'initiative des gouvernements fédéral et provinciaux ou leurs compétences:

1. Il faut encourager l'expansion de l'industrie d'extraction des secteurs privé et public au Canada afin de répondre à l'accroissement de la demande mondiale des ressources canadiennes. La potasse est l'un des dix ou douze produits minéraux pour lesquels le Canada joue un rôle important ou de premier plan à titre de fournisseur mondial.

2. Un grand groupe de pays "les moins industrialisés" ont un urgent besoin d'accroître les quantités d'engrais, surtout de potasse, prévues dans leurs programmes agricoles. Cependant, ces pays accordent trop peu souvent la priorité requise à ce produit en raison d'un manque de fonds. En ce qui concerne donc ces pays, l'aide de l'ACDI doit comprendre plus d'offres directes d'envois de potasse de préférence à des subventions en espèces.

3. La politique canadienne en matière de transport doit tenir compte des projets de mise en valeur des ressources en potasse qui, entre autres facteurs, nécessitent la construction dans la région de Vancouver, de plus grandes installations de manutention en vue des exportations (par exemple l'expansion des terminaux actuels utilisés pour l'expédition de la potasse ou la construction d'un nouveau terminal à Roberts Bank entre 1984 et 1988).

4. Il faut encourager la communication de renseignements sur la mise en valeur de gisements de potasse en U.R.S.S. et la collaboration générale avec ce pays sans toutefois renoncer aux avantages technologiques du Canada puisqu'il s'agit là d'un aspect stratégique de première importance dans l'évaluation des possibilités d'expansion au Canada tout en maintenant un régime rationnel de fixation des prix dans le monde. Cette collaboration devrait être conforme aux objectifs et à la politique des gouvernements fédéral et provinciaux.

5. Les nombreuses stratégies de vente de la potasse tant au Canada, qu'en Amérique du Nord et à l'étranger ne doivent pas donner naissance à un libre système de ventes à l'étranger qui entraînerait une diminution des recettes et perturberait les projets ordonnés d'expansion. Il faut raffermir le rôle de la Canpotex à titre d'agence d'exportation de la potasse que dirige l'industrie (c'est-à-dire sans aucun pouvoir de contrôle direct du gouvernement).

6. Il est nécessaire d'encourager la R-D et de mettre au point une nouvelle technique de ré-enfouissement des déchets salins. La réussite de ces travaux de R-D sera à l'avantage de l'environnement. Par l'adoption de certaines mesures, le gouvernement fédéral pourrait appuyer les projets de recherche exécutés par les provinces et le secteur privé.

ANNEXES

ANNEXE 1

CAPITAL-RESSOURCES DU CANADA EN POTASSE

Réserves de potasse - Les réserves sont évaluées à 14 000 millions de tonnes (équivalent de K_2O), correspondant à 23 000 millions de tonnes de produits de KCl (engrais ordinaires - produits exportés). Ces quantités peuvent être récupérées des gisements connus de potasse par méthode classique d'extraction (jusqu'à environ 1 100 mètres de profondeur).

Au moins 42 000 autres millions de tonnes (équivalent de K_2O) pourraient être récupérées de gisements connus par des méthodes d'extraction par solution à des profondeurs supérieures à 1 100 mètres; ces quantités récupérées représentent 69 000 millions de tonnes de produits de KCl.

Méthode utilisée pour déterminer les "Réserves" de potasse

Les méthodes utilisées consistaient en une approche provisoire relativement peu élaborée en attendant les résultats d'analyses détaillées de tous les facteurs géologiques disponibles.

Les "réserves" sont déterminées par un calcul approximatif de la superficie des couches connues de potasse et en utilisant des hypothèses conservatrices au sujet de leur épaisseur, de la catégorie de minerai et des taux de récupération. Ainsi, les résultats obtenus seraient très raisonnables et pourraient être comparés aux "réserves prouvées" dans le sens que l'on peut être raisonnablement assuré que les réserves correspondent au moins aux quantités déterminées.

Extraction par méthode classique (c'est-à-dire jusqu'à 1 100 mètres de profondeur)

1. Une zone constituée d'une ou de plusieurs couches exploitables de potasse s'avance de l'est de la frontière du Manitoba jusqu'à environ 60 km à l'ouest de Saskatoon.

Longueur: 44 Ctons (cantons) en Saskatchewan plus 1 Cton au Manitoba
Largeur = 8 Ctons
Un Cton = 93,24 km^2
Superficie totale 360 x 93,24 = 33 566 km^2
Moins 10 % pour les masses salines = 3 500 km^2
29 066 km^2

2. En supposant une couche de 2,5 mètres d'épaisseur (environ 8 pieds) et une catégorie de KCl de 40 % (la catégorie varie habituellement entre 41 et 44 %).

Le tonnage de KCl/km^2 correspond à: $2,5 \times 2$ (densité) $\times 10^6 \times \frac{40}{100} = 2$ millions de tonnes.

Le tonnage de K_2O/km^2 correspond à: $2 \times 0,6 = 1,2$ million de tonnes.

En supposant un taux de récupération de 30 %, les réserves récupérables/km^2 sont de 360 000 tonnes d'équivalent de K_2O.

3. Les réserves récupérables par méthode "classique" correspondent à:
29 000 x 360 000 = 10,5 x 10^9 tonnes (c'est-à-dire 10,5 milliards de tonnes)

4. En supposant que 2 couches pourraient être exploitées sur plus d'un tiers de la superficie totale, les réserves totales récupérables par méthode "classique" sont de: 10,5 + 3,5 = 14 milliards de tonnes d'équivalent de K_2O.

Extraction par solution:

Divers spécialistes sont d'avis que l'extraction par solution permettrait d'obtenir des taux de récupération grandement supérieurs à ceux des méthodes classiques étant donné la plus grande superficie des couches de potasse qui se trouvent à plus de 1 100 mètres. Par ailleurs, l'extraction par solution pourrait permettre d'exploiter trois ou même quatre couches connues et ainsi de maintenir des taux plus élevés de récupération.

En supposant qu'une "légère" augmentation correspond à au moins 3 fois, les réserves exploitables par solution sont alors de: 14 x 3 = 42 milliards de tonnes d'équivalent de K_2O. Ainsi, les réserves totales de la Saskatchewan et du Manitoba sont de:

Pour l'extraction par méthode classique	14 milliards de tonnes
Pour l'extraction par solution: au moins	42 milliards de tonnes
Total: au moins	56 milliards de tonnes de potasse récupérable (équivalent de K_2O)

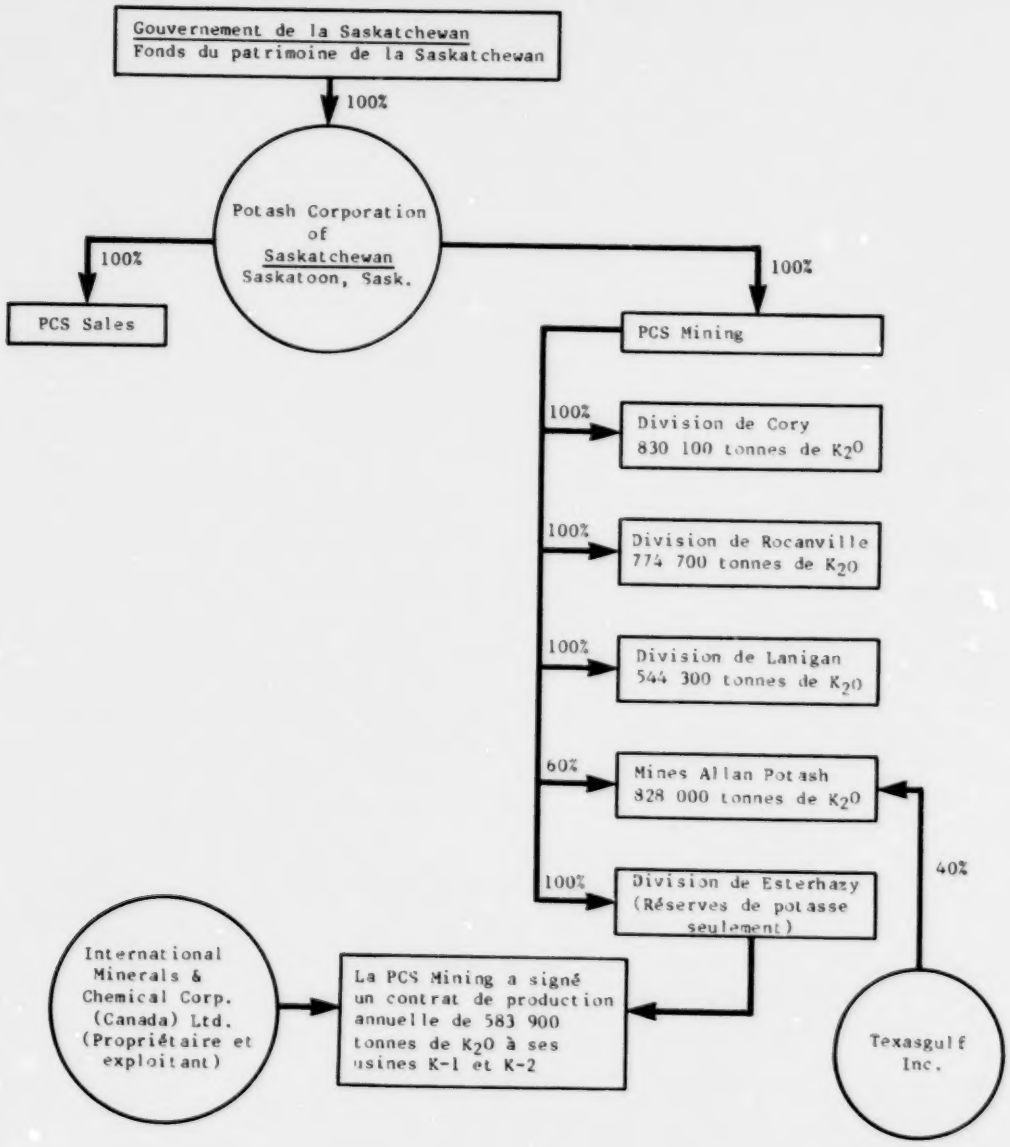
En comparaison, la publication de l'E.M.R. sur la politique minérale (MR 156F) indique que les réserves totales du Canada, déterminées d'après les calculs du ministère de l'Agriculture des États-Unis varieraient entre 11,0 et 23,6 milliards de tonnes (équivalent de K_2O - récupérables).

Une récente publication de la United States Geological Survey (USGS) "Mineral Commodities Summaries - 1980" indique que les réserves mondiales de potasse sont de 9,1 milliards de tonnes dont 2,7 milliards au Canada.

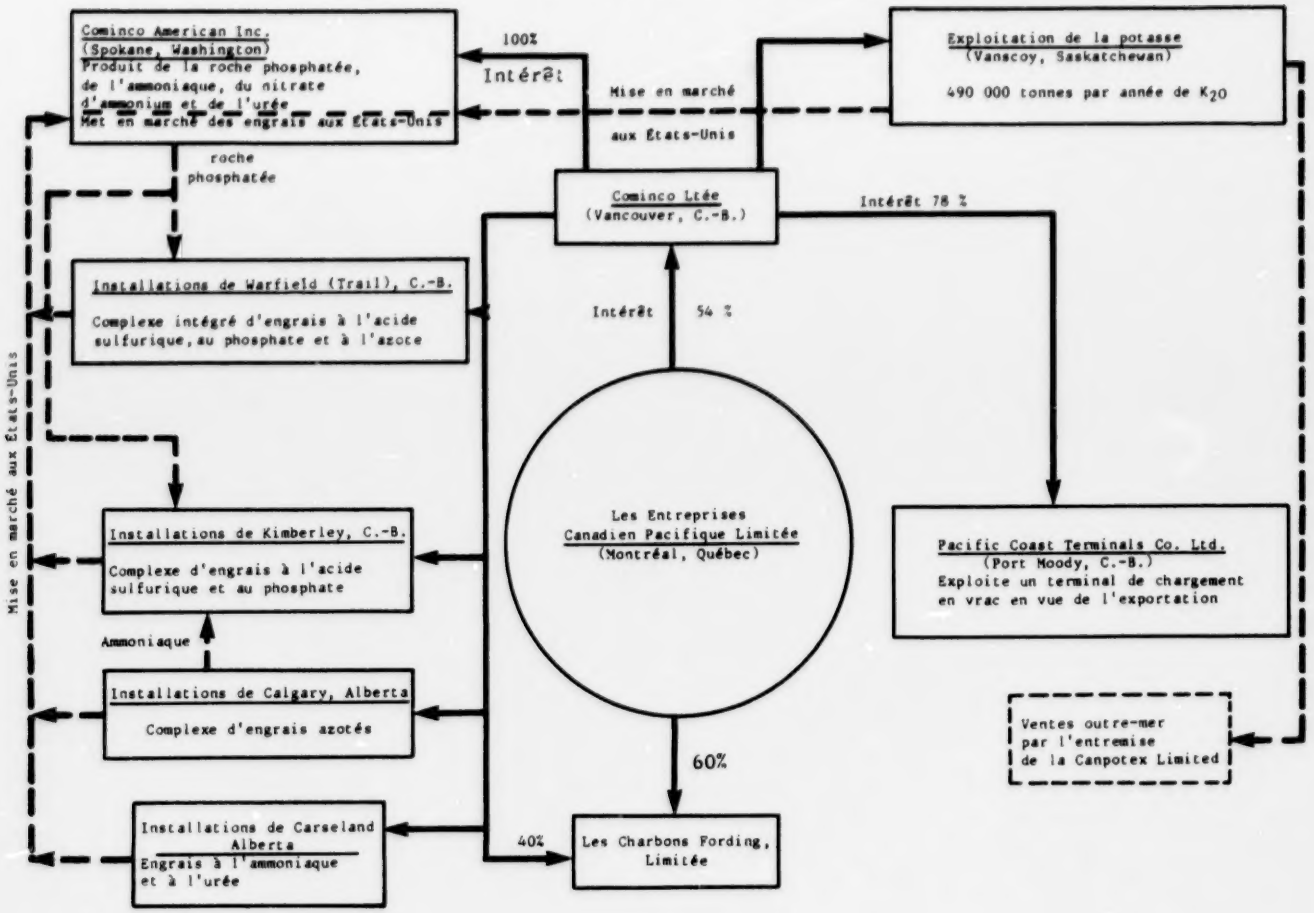
Les critères utilisés dans les publications susmentionnées du gouvernement des États-Unis ont dû être très sélectifs et même plus circonspects que ceux utilisés dans les méthodes de calcul que nous vous avons présentées ici.

ANNEXE 2

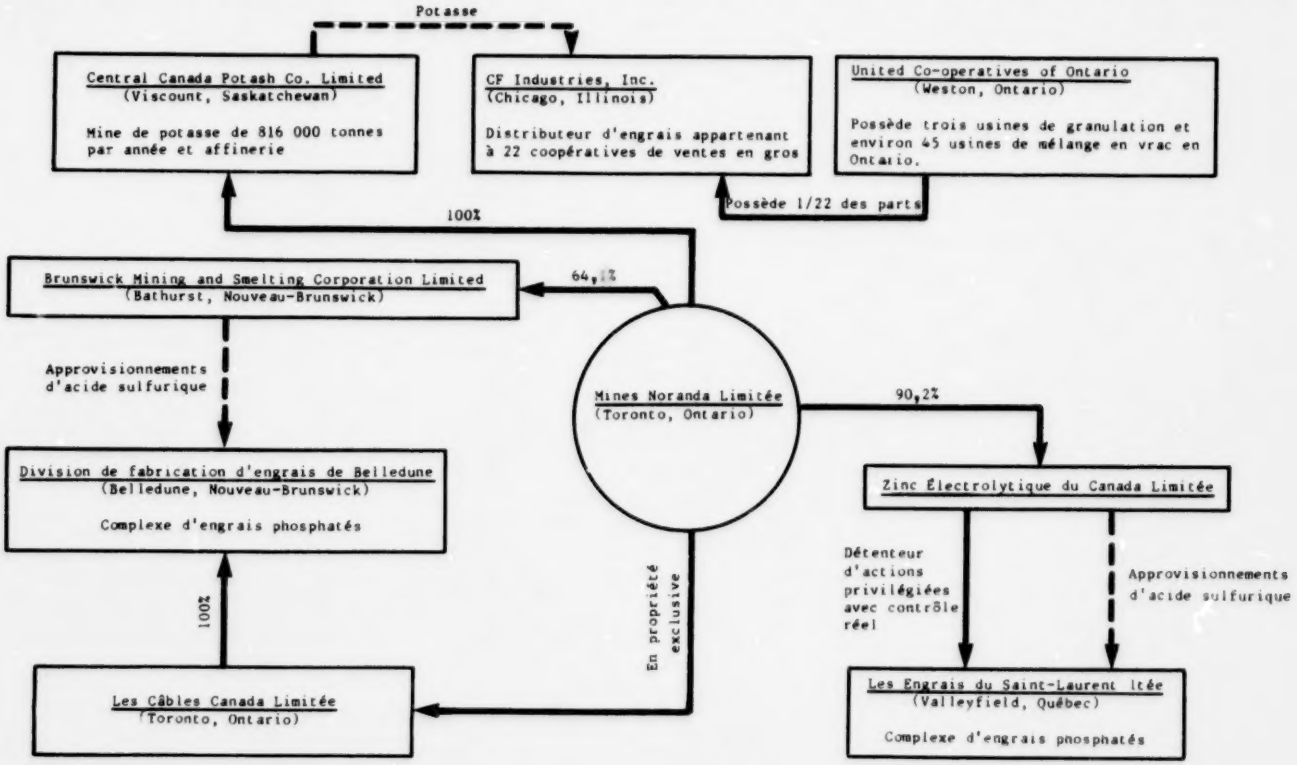
STRUCTURE DE L'INDUSTRIE DE LA POTASSE AU CANADA LA POTASH CORPORATION OF SASKATCHEWAN ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS



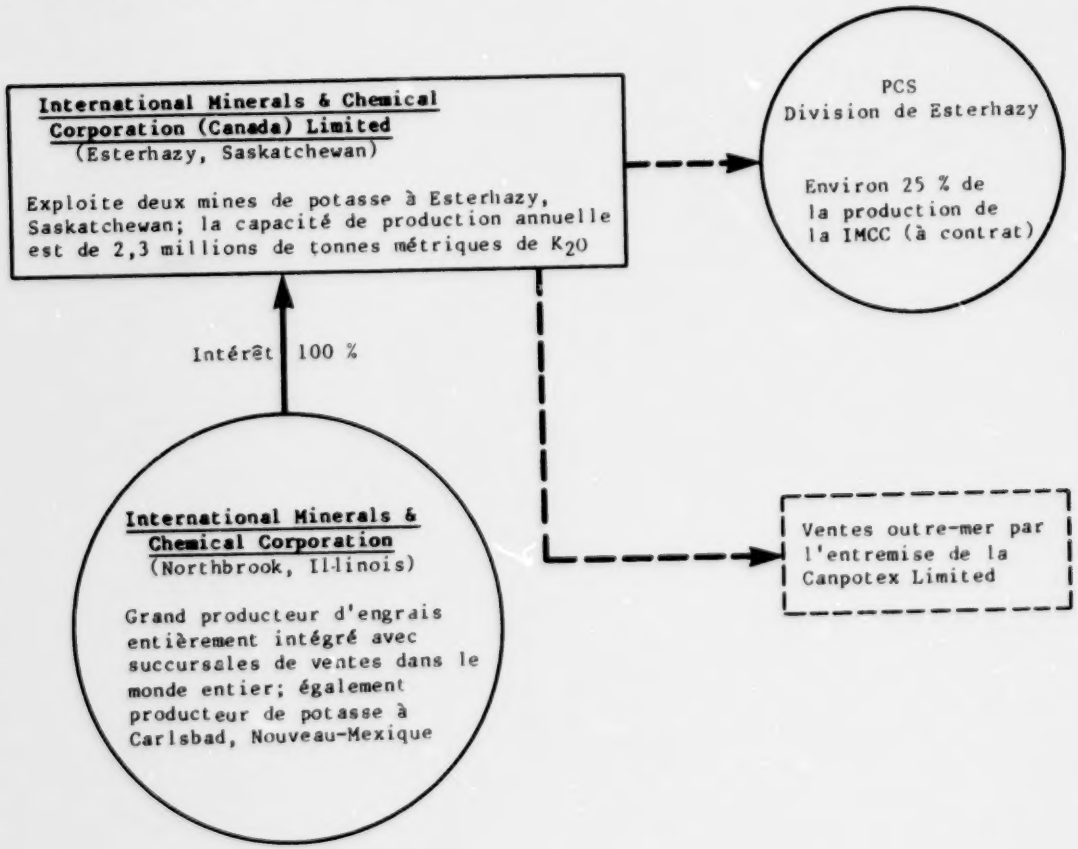
LA COMINCO LTÉE ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS



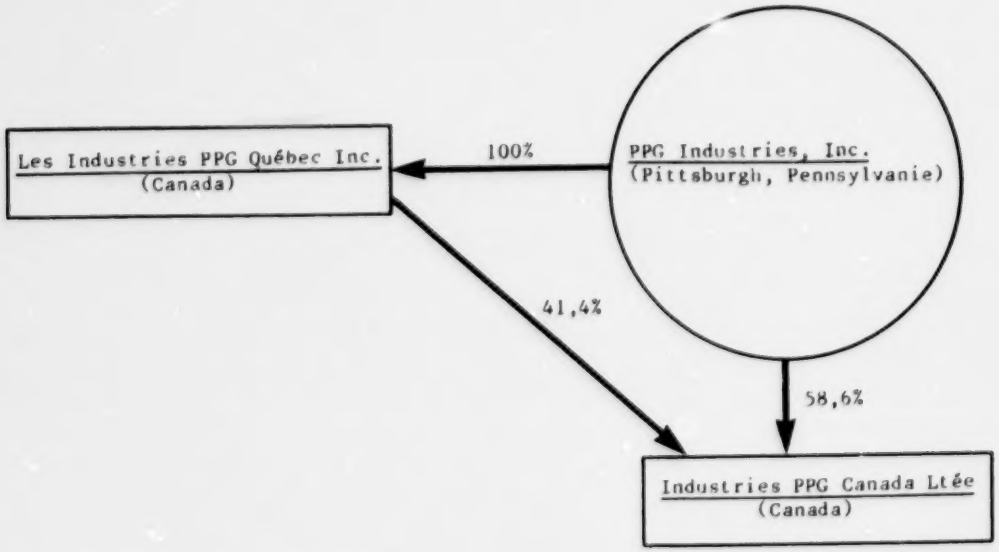
LA CENTRAL CANADA POTASH CO. LIMITED ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS



L'INTERNATIONAL MINERALS & CHEMICAL CORPORATION (CANADA) LIMITED ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS

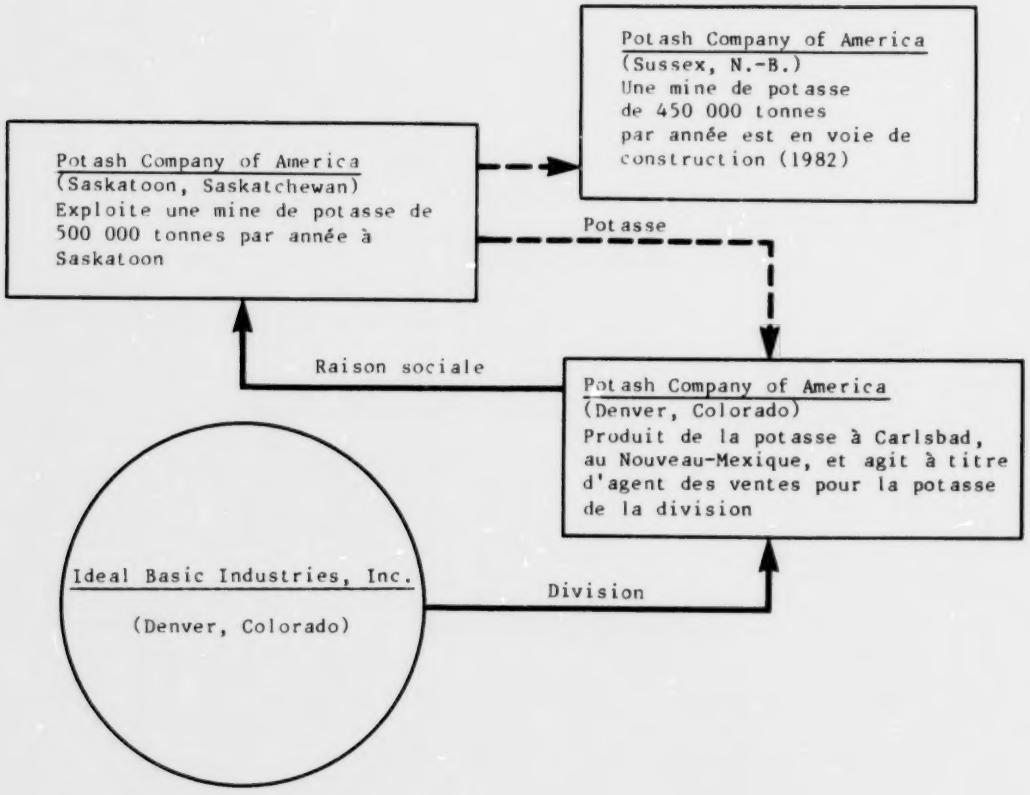


LA SOCIÉTÉ INDUSTRIES PPG CANADA LTÉE ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS



Le 1er mai 1975, les filiales canadiennes de la PPG Industries, Inc., ont été fusionnées pour constituer les Industries PPG Canada Ltée. La Kalium Chemicals est maintenant une division des Industries PPG Canada Ltée. Les bureaux des ventes sont situés à Montréal, à Atlanta, à Louisville et à Kansas City.

LA POTASH COMPANY OF AMERICA ET SES INTÉRÊTS FINANCIERS



ANNEXE 3

POTASH CORPORATION OF SASKATCHEWAN: communiqué de presse (le 1er novembre 1979)

"Au cours des dix prochaines années la Potash Corporation of Saskatchewan Mining Limited (PCS Mining), filiale de la Potash Corporation of Saskatchewan, fera passer sa production de 3,9 millions de tonnes courtes en 1978-1979 à environ 12,5 millions de tonnes courtes", de déclarer l'honorable John R. Messer.

M. Messer, ministre des Richesses minérales et président du Conseil d'administration de la Potash Corporation of Saskatchewan a déclaré au cours d'une conférence de presse tenue à Saskatoon les principaux points d'un plan décennal approuvé à la dernière réunion du Conseil d'administration de la PCS.

"Les projets d'expansion des dix prochaines années sont actuellement évalués à 2,5 milliards de dollars, ce qui comprend les intérêts et l'inflation.

Dès le début de l'entreprise, l'un des objectifs de la société était d'accroître sa capacité de production de façon à répondre à la demande future du marché mondial. Nos projets d'expansion ont commencé alors que le marché n'était pas aussi bon qu'aujourd'hui. La PCS Mining a terminé la phase I de son programme d'expansion à ses divisions de Cory et de Rocanville au cours de l'été dernier; la capacité de production annuelle a été portée à environ 300 000 et 200 000 tonnes courtes respectivement aux deux emplacements. Le plan décennal constitue l'étape suivante prévue pour atteindre l'objectif fixé.

Actuellement, les approvisionnements mondiaux évalués à 50 millions de tonnes répondent bien à la demande. Cependant, la demande mondiale augmentera de 25 millions de tonnes vers 1988-1989. Au cours de cette période comprise dans notre plan décennal, la PCS Mining augmentera sa production de 8,6 millions de tonnes. Nous espérons que d'autres producteurs mondiaux exécuteront des projets d'expansion pour aider à répondre à l'accroissement de la demande. Cependant, dans le cas contraire, notre programme est suffisamment souple pour corriger tout déséquilibre à court terme du marché.

D'ici la fin de 1981-1982 nous aurons terminé la phase I des projets d'expansion à Lanigan et à Allan ainsi que la Phase II du projet de Rocanville. Ces travaux permettront de porter la production de la PCS Mining à 6 millions de tonnes courtes soit une augmentation globale de 2,1 millions de tonnes courtes depuis 1978-1979.

Le plan montre que quelques options s'offrent à la PCS Mining pour augmenter sa production de 6,5 autres millions de tonnes courtes. Actuellement, la société analyse ces options qui ont obtenu une approbation de principe. Cependant, il lui faudra obtenir un certain nombre d'approbations définitives y compris celles des organismes de réglementation.

La société s'est engagée à produire une certaine quantité de potasse mais non à exécuter des projets dans un ordre particulier ou en combinaison. Voici les options de la société:

1. Division de Lanigan - Outre la production des projets déjà annoncés, le puits de la mine de Lanigan peut permettre d'augmenter la production de 2 millions de tonnes pour atteindre un total approximatif de 3,2 millions.

2. Le puits de la mine de Cory peut permettre la production de 700 000 tonnes de plus que ce qui a été annoncé pour la phase I. La production totale serait d'environ 1,9 million de tonnes.

3. Nouvelles mines - Il est possible de forer au cours du plan décennal un ou deux puits séparés permettant de produire environ 3,4 millions de tonnes chacun.

4. Phase III des projets d'expansion - Au cours de la phase III, il serait possible de creuser un puits d'une capacité de production de 1,9 million de tonnes courtes à chacun des quatre emplacements actuels."

M. Messer a précisé que les détails concernant le rythme, la séquence, les coûts et les combinaisons des quatre principales options seront annoncés au cours des prochaines années; la première annonce aura lieu au cours des 18 prochains mois. Le premier des grands projets d'expansion devrait être mis en production en 1982-1983.

"Il faut choisir l'emplacement éventuel des nouvelles installations et déterminer les projets d'expansion de la phase III."

Bredenbury que l'on a depuis longtemps considéré comme un emplacement probable pour une nouvelle mine est certainement une zone prometteuse; mais il ne s'agit pas de la seule possibilité. "Nous avons d'autres options à étudier et je ne peux les révéler."

La PCS Mining possède suffisamment de réserves de minerai soit par propriété directe, par location ou option pour exécuter un plan décennal et elle négocie actuellement l'achat d'autres réserves qui lui permettront de rentabiliser ses projets pendant au moins 40 ans.

Selon les représentants de la PCS, les données sur l'offre et la demande mondiales sont habituellement exprimées en tonnes de K_2O mais pour les nécessités de l'étude elles sont converties en équivalent de KCl puisque ces données sont plus communément utilisées lorsqu'il est question de production. Sur la scène mondiale, les données comprennent celles du potassium ainsi que celles du chlorure de potassium.

Même si le service des Potash Corporation et Saskatchewan Sales Limited (PCS Sales) admet que l'Amérique du Nord représente en toute logique son marché intérieur et que la société s'est engagée à l'approvisionner, elle s'efforcera quand même de répondre à l'augmentation actuelle et prévue de la demande étrangère.

Le plan décennal représente un programme énergique nécessitant des investissements importants de la part de la PCS. "La société cherchera à s'en tenir à ses principes de maximiser la participation des installations de la Saskatchewan."

En 1978, le United States Bureau of Mines a évalué que les réserves de potasse économiquement récupérables atteignaient 239 milliards de tonnes dont 117 milliards se trouvent en Saskatchewan.

"Contrairement aux réserves que l'on trouve ailleurs dans le monde, il semble jusqu'à maintenant que celles de la Saskatchewan soient uniques puisqu'elles permettent l'exécution de différents grands projets d'exploitation. En raison de leur géologie, ces réserves sont les plus faciles et les plus économiques à exploiter dans le monde."

ANNEXE 4

GISEMENTS DE POTASSE AU NOUVEAU-BRUNSWICK*

I. Introduction

Les gisements de sel et de potasse du sud du Nouveau-Brunswick sont associés à une épaisse couche de roches sédimentaires carbonifères connues sous le nom de groupe Windsor. Ces roches constituent des dépôts dans des bassins irréguliers et partiellement faillés faisant partie de la structure faillée ou effondrée qui s'avance du sud de la Nouvelle-Écosse jusqu'à l'ouest de Terre-Neuve.

Au début des années 70, le programme de forage parrainé par le gouvernement a permis de découvrir des gisements de potasse dans trois bassins structurels secondaires du bassin de Moncton, près de la petite ville de Sussex. La première découverte a eu lieu à Plumweseep, dans le synclinorium de Dunsinane, près de l'extrémité ouest du bassin de Moncton (figure 1). Les deux trous de sonde forés dans cette région ont permis de reconnaître une couche approximative de 20 mètres de potasse à une profondeur variant entre 277 et 304 mètres. Les succès raisonnables du programme de forage exécuté à Plumweseep ont poussé les responsables à planifier un autre programme de forage de trois trous de sonde afin de trouver d'autres zones prometteuses dans le bassin de Moncton. Ces trous de sonde ont permis de découvrir deux autres gisements de sylvinite, l'un à Salt Springs et l'autre près de Millstream (figure 1). Le gisement de Salt Springs est caractérisé par une couche passablement épaisse de sylvinite de bonne qualité entrecroisée à une profondeur de 607 à 623 mètres dans une zone structurale désignée comme le synclinal de Marchbank. Même si les forages effectués près de Millstream, dans le synclinal de Case, ont confirmé la présence d'évaporite contenant de la potasse à une profondeur de 914 mètres, le forage du trou de sonde a dû être abandonné en raison de problèmes techniques. Par conséquent, on n'a pu déterminer la qualité et la quantité du gisement de potasse.

Actuellement, les droits d'exploration et de mise en valeur des régions de Plumweseep et de Salt Springs appartiennent à la Potash Company of America et à la Denison Mines Limited respectivement. La région de Millstream devrait devenir le centre d'exécution d'un grand programme d'exploration vers l'automne de 1980.

II. Géologie de la potasse du Nouveau-Brunswick

Généralités

Malgré la découverte de potasse à trois emplacements près de Sussex, seuls les gisements de Plumweseep et de Salt Springs ont fait l'objet d'études approfondies. Les travaux d'exploration exécutés dans ces régions ont montré que les formations d'évaporite à teneur en potasse présentent dans les deux gisements les mêmes particularités pour ce qui est de la séquence stratigraphique, de l'épaisseur, de la minéralogie et de la structure, même si elles se trouvent à 25 kilomètres l'une de l'autre. Ces anomalies laissent croire que les dépôts d'évaporite se sont formés simultanément dans le bassin de Moncton et qu'ils s'étendent sur de grandes superficies.

---

* Source: Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick.

GÉOLOGIE DU SUD-EST DU NOUVEAU-BRUNSWICK

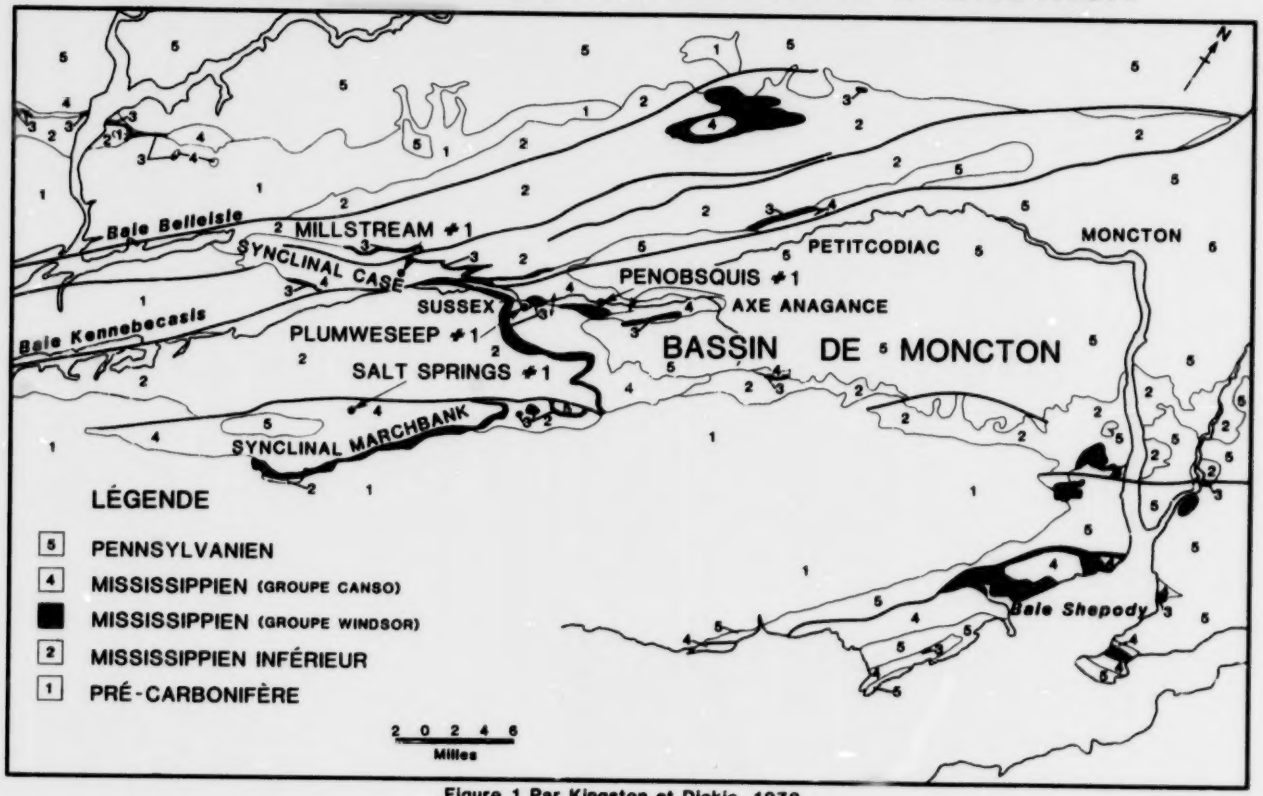


Figure 1 Par Kingston et Dickie, 1979

Stratigraphie

Le groupe Windsor comprend une séquence d'évaporite atteignant jusqu'à 300 mètres d'épaisseur située entre des clastiques continentaux sus-jacents et sous-jacents des groupes Hopewell et Moncton. La potasse du groupe Windsor se trouve surtout sous une couche de calcaire et de sel relativement pur et, au-dessus, de sel impur de couleur rouge à brun mélangé avec quelques horizons mineurs de potasse. Il n'y a qu'au gisement de Plumweseep que l'on trouve une séquence supérieure d'anhydrite-sel au-dessus des couches supérieures de sel et de potasse. Cette séquence n'a pas été retrouvée au gisement de Salt Springs. Il se peut que l'interface du dépôt créée entre ces couches ne s'avance pas jusque dans la région de Salt Springs. Cependant, il est également possible que l'érosion souterraine de la partie supérieure de la séquence d'évaporite ait fait disparaître ces couches de la succession stratigraphique. La séquence d'évaporite est, par endroits, recouverte d'un assemblage complexe de dépôts résiduels composés en grande partie de brèches intraformationnelles dont l'effondrement est attribuable à la dissolution. Ces gisements sont considérés comme le résultat de l'érosion souterraine des évaporites par la circulation des eaux souterraines et de l'accumulation subséquente de matières insolubles dérivées des sels dissous et de l'effondrement des couches supérieures.

Minéralogie

Les évaporites à teneur en potasse sont caractérisées par la présence de sylvinite, mélange mécanique de sylvite minérale (KCl) et d'halite (NaCl). La sylvite est caractérisée par des grains fins à moyens et une couleur rouge brique. On la trouve dans une matrice d'halite de gris brun à orange brun. On a relevé à différents endroits très peu de carnallite ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$) ou seulement des quantités infimes. L'halite est le seul autre minéral important de l'évaporite que l'on trouve à l'exception d'un assemblage de minéraux de borate compris dans une zone située au-dessus de la principale zone de minerai de potasse.

Structure

Les gisements d'évaporite de Plumweseep, de Salt Springs et peut-être de Millstream présentent quelques similarités structurales intéressantes en ce sens que ces gisements se trouvent dans de larges synclinaux orientés vers le nord-est et délimités par des failles au nord-ouest. Malgré ces similarités apparentes, chaque gisement diffère par endroits au niveau de la complexité de sa structure interne qui, croit-on, est en grande partie attribuable au comportement halocinétique du sel ainsi qu'au déplacement des failles adjacentes après la formation du groupe Windsor.

Le gisement de potasse Plumweseep est limité à l'axe Anagance, anticlinal asymétrique, composé de sel au centre et orienté vers le nord-est. Cette structure se trouve près de l'axe structural du synclinorium Dunsinane et est limitée au nord-ouest par une faille s'avançant vers le nord-est. La face superficielle de l'axe Anagance a été passablement bien définie sur une distance de plus de 24 kilomètres.

Les écoulements salins ont joué un rôle important dans la détermination des propriétés structurales du gisement Plumweseep. Ces écoulements sont donc responsables de la forme allongée et diapirique du massif d'évaporite ainsi que de la formation de plis de différentes amplitudes dans la séquence d'évaporite. La complexité des plissements s'accroît vers l'axe central de la structure anticlinale où les écoulements salins se sont fait le plus sentir. Par conséquent, l'évaporite et les couches de potasse qu'elle contient sont donc moins déformées sur les flancs de la structure anticlinale (Fig. 2).

Le gisement de potasse de Salt Springs qui se trouve dans le synclinal de Marchbank s'étend sur une superficie de 34 kilomètres carrés. Semblable à l'axe Anagance, le gisement de Salt Springs est limité au nord-ouest par une faille orientée vers le nord-est. Contrairement à la morphologie plus diapirique de l'axe Anagance, les évaporites de la région de Salt Springs sont surtout constituées de lentilles allongées ou qui ont la forme d'un coussinet s'étendant sur environ 10 kilomètres. Le gisement peut-être divisé en deux zones de différentes complexités structurales. La zone nord qui comprend la crête axiale des lentilles ainsi qu'une faille adjacente est caractérisée par une structure isoclinale complexe jusqu'aux plis couchés de différentes amplitudes. La zone qui s'étend jusqu'au sud est moins déformée et on y trouve surtout des plis d'un style plus régulier et prévisible (Fig. 3).

Résumé

Au cours de la dernière décennie, de nombreuses données ont été accumulées sur le capital-ressources en potasse du Nouveau-Brunswick. Il est maintenant possible de présenter quelques observations sur la répartition de la minéralisation de la potasse dans la province et sur la nature, la forme et l'exploitabilité des gisements. Comme indiqué aux pages précédentes, tous les gisements connus de potasse se trouvent dans le groupe Windsor mississipien qui est en réalité une faille limitée par des bassins. Les gisements de potasse se trouvent sous une couche de calcaire, d'anhydrite et de halite relativement purs et au-dessus d'une couche de halite sylvinitique contenant plus d'impuretés. Les gisements découverts jusqu'à maintenant au Nouveau-Brunswick sont situés sur les flancs de structures anticlinales dont le noyau est constitué de sel et qui ont été soumises à des écoulements salins et à l'érosion souterraine.

Cependant, les gisements de potasse du Nouveau-Brunswick sont moins importants que ceux de la Saskatchewan et le minerai est constitué de grains plus fins. Les réserves récupérables des deux gisements faisant actuellement l'objet de travaux de mise en valeur sont évaluées à 100 millions de tonnes (Upham, 1980). Même si la potasse du Nouveau-Brunswick est constituée de minerai à grains relativement fins, leur exploitation ne représente pas de problèmes insurmontables au niveau de la récupération ou de l'enrichissement même s'il faut faire appel à des techniques spéciales (Potter, 1980).

Enfin, les gisements de potasse du Nouveau-Brunswick se trouvent dans des emplacements géographiques favorables puisque tous les gisements découverts ou probables sont en tout temps facile d'accès à partir du port en eau profonde de Saint-Jean.

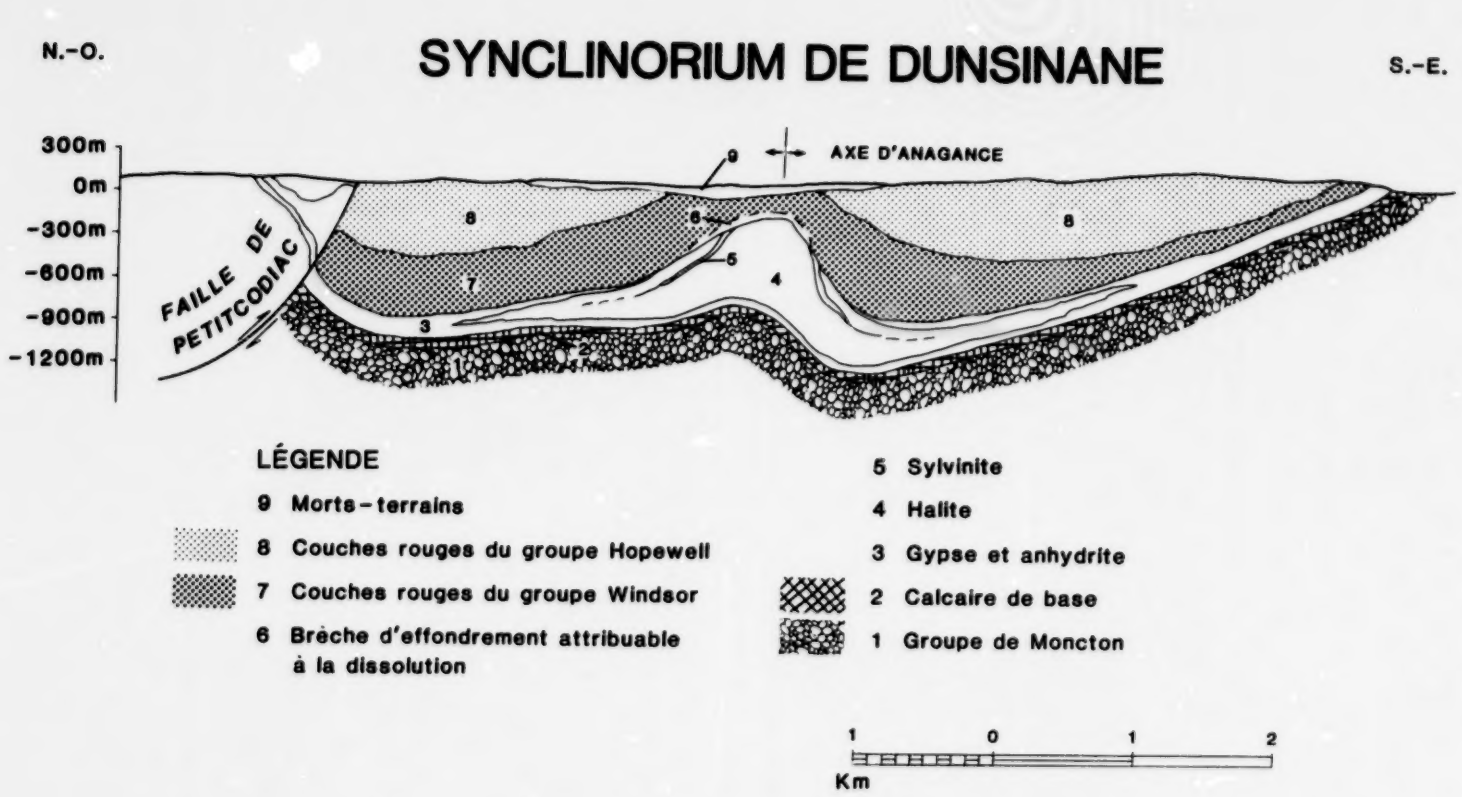
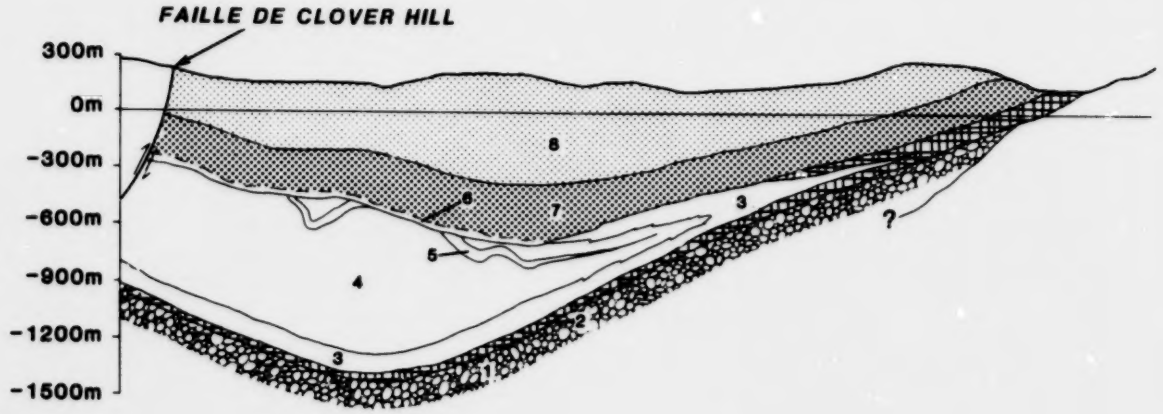


Figure 2 Par Kingston et Dickie, 1979

N.-O.

SYNCLINAL DE MARCHBANK

S.-E.



LÉGENDE

8 Couches rouges du groupe Hopewell

7 Couches rouges du groupe Windsor

6 Brèches d'effondrement attribuables à la dissolution

5 Sylvinite

4 Halite

3 Gypse et anhydrite

2 Calcaire de base

1 Groupe de Moncton

Figure 3 Par Kingston et Dickie, 1979

ANNEXE 5

ÉVOLUTION COMPARATIVE DU PRIX DE LA POTASSE AU COURS DES ANNÉES
Prix annuel moyen à la production aux États-Unis

Année	Prix véritable						En dollars constants de 1978					
	Tous les types de potasse	Muriate			Sulfate	Autre[1]	Tous les types de potasse	Muriate			Sulfate	Autre[1]
		ordinaire	grossière	granulaire				ordinaire	grossière	granulaire		
	(dollars la tonne métrique de K_2O)											
1958	38,50	-	-	-	-	-	88,61	-	-	-	-	-
1959	37,19	-	-	-	-	-	83,74	-	-	-	-	-
1960	37,47	-	-	-	-	-	82,97	-	-	-	-	-
1961	42,15	-	-	-	-	-	92,52	-	-	-	-	-
1962	42,65	38,79	42,54	44,51	-	64,57	91,92	83,60	91,68	95,93	-	139,16
1963	42,41	38,20	41,70	42,92	-	64,04	90,08	81,14	88,57	91,16	-	136,02
1964	43,41	38,55	42,26	44,21	-	68,28	90,78	80,62	88,37	92,45	-	142,79
1965	45,56	40,94	43,49	45,54	-	69,43	93,21	83,76	88,97	93,17	-	142,04
1966	40,58	35,47	39,08	41,60	-	65,29	80,39	70,27	77,42	82,41	-	129,34
1967	35,19	30,38	33,90	36,41	-	58,89	67,71	58,46	65,23	70,06	-	113,32
1968	30,64	23,53	27,61	29,29	-	56,18	56,43	43,33	50,85	53,94	-	103,46
1969	39,95	20,88	24,70	25,61	-	52,37	70,05	36,61	43,31	44,91	-	91,83
1970	39,64	29,52	35,47	37,90	-	60,87	65,97	49,13	59,03	63,07	-	101,30
1971	42,84	34,83	38,78	41,47	78,32	54,43	67,84	55,15	61,41	65,67	124,02	86,19
1972	44,22	36,52	38,87	39,99	89,19	56,82	67,24	55,53	59,10	60,80	135,61	86,39
1973	47,69	38,14	41,80	42,78	91,14	71,64	68,54	54,81	60,07	61,48	130,99	102,96
1974	68,70	58,04	58,83	56,52	122,12	100,42	90,04	76,07	77,10	74,08	160,05	131,61
1975	99,69	84,45	83,33	81,69	188,95	130,74	119,22	100,99	99,65	97,69	225,97	156,35
1976	92,97	69,54	73,33	76,69	219,61	137,09	105,72	79,07	83,38	87,20	249,72	155,89
1977	92,66	63,56	79,37	79,72	191,36	150,63	99,43	68,21	85,17	85,55	205,35	161,64
1978	98,17	67,97	81,81	83,66	203,68	161,83	98,17	67,97	81,81	83,66	203,68	161,83
1979	116,91	87,34	100,97	101,84	226,67	189,79	107,43	80,26	92,78	93,58	208,29	174,40

Source: U.S. Bureau of Mines.

[1]Comprend la muriate chimique et soluble, les sels de déjection, de sulfate de magnésium-potassium et, avant 1971, le sulfate de potassium.

ANNEXE 6

POTASSE DANS LE DAKOTA NORD ET AU MONTANA, ÉTATS-UNIS

La présence de potasse dans le prolongement vers le sud du bassin de Elk Point, à partir de la Saskatchewan, au Canada, jusque dans le Dakota Nord et au Montana, aux États-Unis a été signalée vers le milieu des années 60. Cependant ce n'est qu'en 1974-75 qu'il a été possible de faire une évaluation économique des gisements. Quelques programmes de forage ont été entrepris par un certain nombre de sociétés dont la PPG Industries, Inc., la CF Industries, Inc. en collaboration avec la Burlington Northern Inc., et la IMC Corp., même si cette dernière n'a pas entrepris de programme d'exploration à grande échelle. Vers la fin de 1978, la CF Industries et la Burlington Northern avaient en grande partie terminé leurs travaux d'exploration et ont décidé de ne pas commencer la mise en valeur des gisements à cause des perspectives à moyen terme des prix de la potasse. La PPG Industries, Inc. exécute encore des travaux de forage dans la région.

La profondeur des gisements écarte toute possibilité de recourir à des méthodes classiques d'extraction. Pour tout projet de mise en valeur, il faudra donc utiliser des méthodes d'extraction par solution.

Les gisements de potasse de la partie du bassin de Elk Point qui se prolonge aux États-Unis couvre une superficie totale de 36 300 km^2 dans le nord-ouest du Dakota Nord et le nord-est du Montana. Comme en Saskatchewan, les gisements se trouvent dans la formation "Prairie Evaporite" qui se trouve au-dessus de la formation Winnipegosis et sous celle de Dawson Bay. Dans la séquence d'évaporite, l'épaisseur de la couche de sel atteint un maximum de 150 mètres dans le comté de Burke, au Dakota nord et de 90 mètres dans le comté de Sheridan, au Montana et s'amincit vers les bords du bassin. Les gisements de potasse se trouvent à des profondeurs variant entre 1 000 et 3 500 mètres.

Trois couches de potasse sont comprises dans la formation "Prairie Evaporite" aux États-Unis: les couches Esterhazy et Belle Plaine peuvent être retracées de part et d'autre de la frontière internationale; la troisième, qui est la moins profonde et non continue, est appelée le Mountrail Member aux États-Unis. Il est cependant probable qu'il s'agisse de l'équivalent de la couche de Patience Lake au Canada.

Les couches Esterhazy et Belle Plaine sont les plus importantes de la séquence aux États-Unis. Ces deux couches de potasse sont séparées par de la halite dont l'épaisseur varie de 4,5 à 15 mètres. Entre la couche Belle Plaine et Mountrail, on trouve de la halite à intervalle de 12 à 40 mètres. Les couches de potasse sont relativement épaisses; la couche Esterhazy atteint un maximum de 13 mètres à une profondeur de 3 600 mètres au Dakota Nord tandis que celle de Belle Plaine atteint 14 mètres à une profondeur de 2 750 mètres au Montana; la couche Mountrail est moins grande et atteint une épaisseure maximale de 2,4 mètres dans le comté de Mountrail, au Dakota Nord.

La minéralogie de la séquence de potasse n'est pas bien connue, mais elle semble analogue à celle de la Saskatchewan où la halite, la sylvite, la carnallite, l'anhydrite, l'argile et la dolomite sont les principales composantes. La présence de carnallite semble surtout limitée dans la couche de Esterhazy.

Dans le Dakota Nord, la potasse se trouve à 3 000 mètres de profondeur dans le centre du comté de Burke, dans l'ouest du comté de Divide, et du comté de Bottineau, dans l'est du comté de Renville et dans le centre du comté de Ward. Au

Montana, les parties nord-est des comtés de Daniels et de Sheridan semblent les plus propices à la mise en valeur de ces gisements.

Dans le Dakota Nord, les ressources en potasse sont évaluées à 50 milliards de tonnes courtes et à 10 milliards au Montana.

Références:

Anderson, S.B., Swinehart, R.P., "Potash salts in Williston Basin, U.S.A.", preprint for **Economic Geology,** February 1979.

Source: **World Survey of Potash Resources** - 3rd ed. the British Sulphur Corporation Ltd., 1979. (citation textuelle)

ANNEXE 7

CONSOMMATION MONDIALE D'ENGRAIS POTASSIQUE JUSQU'EN 1987
(millions de tonnes métriques d'engrais - K_2O)

	Année se terminant le 30 juin					Taux annuel d'augmentation %		
	1966	1976	1981	1986	1987	1976 1966	1981 1976	1986 1981
Total de la consommation mondiale	12,28	21,33	28,32	36,27	38,16	5,6	5,8	5,1
Pays industrialisés	11,45	19,00	24,16	30,40	31,82	5,2	4,9	4,7
Amérique du Nord	3,06	4,94	6,00	7,57	7,94	4,9	4,0	4,8
Europe de l'Ouest[1]	4,07	4,66	6,15	6,80	6,94	1,3	5,7	2,0
Europe de l'Est[1]	3,46	8,54	10,72	14,53	15,43	9,4	4,6	6,2
Région du Pacifique et autres[2]	0,86	0,85	1,29	1,50	1,55	-	8,4	3,0
Pays en voie de développement	0,83	2,33	4,16	5,87	6,30	10,9	12,3	7,1
Amérique latine	0,29	0,95	1,70	2,52	2,73	12,6	12,3	8,2
Afrique (Au sud du Sahara)	0,06	0,14	0,28	0,39	0,42	8,8	14,8	6,8
Afrique du Nord[3]	0,02	0,06	0,07	0,10	0,11	11,7	11,8	7,4
Moyen-Orient	0,01	0,03	0,06	0,08	0,09	11,6	14,9	5,9
Sud de l'Asie[4]	0,13	0,30	0,57	0,80	0,86	8,7	13,7	7,0
Est de l'Asie	0,11	0,37	0,75	1,05	1,12	12,9	15,1	6,7
Asie socialiste[5]	0,21	0,48	0,73	0,93	0,97	8,6	8,7	5,0

Source: Document de travail n° 293 du personnel de la Banque mondiale, septembre 1978.

[1]La Yougoslavie est comprise dans l'Europe de l'Ouest. [2]L'Océanie, le Japon, l'Afrique du Sud et Israël. [3]Algérie, Libye, Tunisie, Égypte, Maroc et Soudan. [4]Bangladesh, Inde, Népal, Pakistan et Sri Lanka. [5]Cambodge, Chine, Taïwan, Corée du Nord, Vietnam et Laos.

Modification: Les taux de croissance jusqu'en 1981 sont raisonnables mais ceux prévus pour l'Amérique du Nord et l'Europe de l'Est entre 1981 et 1986 sont trop élevés. Ils ont donc été redressés à 3 et 5 % respectivement et ainsi les taux des pays industrialisés sont passés à 3,7 % (par rapport à 4,7 %) tandis que le taux mondial est ramené à 4,3 % (par rapport à 5,1 %).

ANNEXE 8

CONSOMMATION ET IMPORTATIONS DE POTASSE DANS LE MONDE

(milliers de tonnes métriques d'équivalent de K_2O)

Pays et régions	1968 et 1969						1977[e]					
	Consommation	Importation	Principaux marchés				Consommation	Importation	Principaux marchés			
			Premier		deuxième				Premier		deuxième	
			(% d'importations)						(% d'importations)			
AMÉRIQUE DU NORD ET CENTRALE												
Canada	182	22	É.-U.	(86)	All. O.	(10)	454	43	É.-U.	(98)	Israël	
Costa Rica	S/O	S/O	S/O		S/O		36[e]	30[e]	É.-U.	(85)[e]	Canada	(15)[e]
Cuba	150	148	All. O.	(40)	U.R.S.S.	(30)	150[e]	150[e]	All. O.	(40)[e]	U.R.S.S.	(35)[e]
Mexique	40	36	É.-U.	(90)	S/O		80[e]	73	É.-U.	(67)		
États-Unis	3 796	1 740	Canada	(92)	All. O.	(4)	5 999	4 605	Canada	(94)	Israël	(3)
Autres	93	87	É.-U.	(50)	S/O		90[e]	90[e]	S/O		S/O	
Sous-total	4 261	2 033					6 809	4 991				
AMÉRIQUE DU SUD												
Argentine	S/O	S/O	S/O		S/O		10	10	É.-U.		All. O.	
Brésil	184	207	É.-U.	(35)	All. O.	(25)	900	888	É.-U.	(39)	Canada	(27)
Chili	10	22	É.-U.		S/O		20[e]	13	É.-U.			
Colombie	45	34	Espagne	(65)	É.-U.	(35)	70[e]	70[e]	É.-U.	(30)[e]	All. O.	(24)[e]
Pérou	S/O	S/O	S/O		S/O		18	18	All. E.	(77)	É.-U.	(11)
Vénézuela	S/O	S/O	S/O		S/O		60[e]	60[e]	S/O		S/O	
Autres	61	49	S/O		S/O		25[e]	25[e]	S/O		S/O	
Sous-total	300	312					1 103	1 084				
EUROPE DE L'OUEST												
Autriche	143	139	All. E.	(50)	All. O.	(25)	153	174	All. O.		All. E.	
Belgique-Luxembourg	181	130	All. O.	(30)	France	(20)	280[e]	270	France		All. O.	
Danemark	181	146	All. O.	(65)	All. E.	(25)	180[e]	190[e]	All. O.	(44)	All. E.	(27)
Finlande	117	126	All. E.	(25)	U.R.S.S.	(28)	130	140	U.R.S.S.	(38)	All. E.	(38)
France	1 173	120[e]	Israël	(45)	All. O.	(30)	1 514	402	Congo		All. O.	
Allemagne de l'Ouest	1 046	68	Canada	(60)	France	(30)	1 450[e]	130	All. E.		France	
Grèce	S/O	S/O	S/O		S/O		36	36[e]	S/O		S/O	
Irlande	134	125	All. O.	(33)	France	(20)	142	130	France	(40)	All. O.	(32)
Italie	177	152	Espagne	(20)	U.R.S.S.	(18)	280[e]	249	All. E.	(23)	U.R.S.S.	(22)
Pays-Bas	125	153	All. O.	(26)	France	(28)	114	173	All. O.	(25)	France	(15)
Norvège	60	88	Espagne	(60)	France	(20)	61	85	Espagne	(33)	All. O.	(20)
Espagne	162	22	S/O		S/O		325	1	S/O		S/O	
Suède	126	109	Canada	(28)	All. E.	(20)	107	108	All. O.	(32)	U.R.S.S.	(27)
Suisse	60	61	France	(60)	All. O.	(30)	80	80	France	(82)	All. O.	(11)
Royaume-Uni	488	511	All. E.	(25)	Canada	(24)	503	428	All. E.	(36)	All. O.	(16)
Autres	24	28	Espagne	(90)	S/O		80[e]	80[e]	S/O		S/O	
Sous-total	4 197	1 978					5 435	2 676				
EUROPE DE L'EST ET U.R.S.S.												
Tchécoslovaquie	468	493	All. E.	(70)	U.R.S.S.	(20)	600[e]	627	All. E.	(75)	U.R.S.S.	(24)
Allemagne de l'Est	650[e]	-	-	-	-		600[e]	-	-		-	
Bulgarie	148	145	All. E.	(40)	U.R.S.S.	(40)	500[e]	500[e]	U.R.S.S.	(50)[e]	All. E.	(50)[e]

ANNEXE 8. (fin)

Pays et régions	1968 et 1969 Consommation	Importation	Principaux marchés Premier		deuxième		1977[e] Consommation	Importation	Principaux marchés Premier		deuxième	
			(% d'importations)						(% d'importations)			
EUROPE DE L'EST ET U.R.S.S. (suite)												
Pologne	897	902	All. E.	(60)	All. O.	(16)	1 600[e]	1 590[e]	U.R.S.S.		All. E.	
Roumanie	S/O	S/O	S/O		S/O		110[e]	109	U.R.S.S.		All. E.	
Yougoslavie	182	67	U.R.S.S.	(45)	All. E.	(45)	185[e]	184	All. E.	(58)	U.R.S.S.	(35)
U.R.S.S.	2 210	4	-		-		6 300[e]	-	-		-	
Autres	73	86	S/O		S/O		60[e]	60[e]	U.R.S.S.			
Sous-total	4 628	1 697					9 955	3 070				
ASIE												
Bangladesh	S/O	S/O	S/O		S/O		16[e]	15	Canada	(99)	-	
République populaire de Chine	104[e]	29	Italie	(25)	S/O		500[e]	50[e]	S/O		S/O	
Inde	164	140	France	(18)	All. O.	(16)	500	514	All. E.	(40)	All. O.	(34)
Indonésie	S/O	S/O	S/O		S/O		140[e]	134	All. O.	(34)	Canada	(30)
Israël	S/O	S/O	S/O		S/O		100[e]	-	-		-	
Japon	696	736	Canada	(40)	É.-U.	(27)	691	664	Canada	(42)	U.R.S.S.	(21)
Corée du Nord	S/O	S/O	S/O		S/O		50[e]	50[e]	S/O		S/O	
Corée du Sud	71	144	É.-U.	(65)	Canada	(35)	138	150	Canada	(90)	É.-U.	(7)
Malaisie	19	39	S/O		S/O		120[e]	120[e]	Canada	(70)	S/O	
Philippines	40	32	É.-U.	(40)	France	(30)	46	43	Canada	(70)	U.R.S.S.	(30)
Sri Lanka	44	57	All. O.	(50)	France	(20)	50[e]	55	Canada	(71)	S/O	
Taïwan	62	60	É.-U.	(65)	Canada	(30)	100[e]	90[e]	É.-U.	(52)	Israël	
Autres	184	169	É.-U.	(20)	S/O		98[e]	98[e]	France	(30)	S/O	
Sous-total	1 389	1 906					2 549	1 983				
AFRIQUE												
Maroc	S/O	S/O	S/O		S/O		35	35	All. E.	(43)	Espagne	(28)
Algérie	S/O	S/O	S/O		S/O		44	44	Italie	(52)	Espagne	(46)
République d'Afrique du Sud	96	103	All. O.	(40)	Espagne	(25)	140[e]	135	All. O.	(26)	Israël	(23)
Autres	144	118	Espagne	(30)	S/O		100[e]	100[e]	France	(50)	S/O	
Sous-total	240	221					319	314				
OCÉANIE												
Australie	90	85	É.-U.	(90)	Canada	(10)	105[e]	104	Canada	(55)	É.-U.	(44)
Nouvelle-Zélande	84	100	Canada	(60)	É.-U.	(20)	138	138	É.-U.	(59)	Canada	(15)
Autres	2	2	-		-		15[e]	15[e]	Italie	(100)		
Sous-total	176	187					258	257				
TOTAL DANS LE MONDE	15 186	7 834					26 428	14 375				

[e]: Pour certains pays les engrais ont été consommés en 1976-1977.

ANNEXE 9

MINES DE POTASSE DANS LE MONDE, 1978

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) de l'emplacement de l'installation	Année de mise en production	Méthodes de traitement		Principaux produits				Capacité annuelle (milliers de tonnes d'équivalent de K_2O)
			Cristallisation	Flottation	K_2SO_4 et(ou) $K_2Mg_2(SO_4)_3$	KCl 40 à 50 % K_2O	KCl 60 % K_2O	KCl 62 % K_2O	
AMÉRIQUE DU NORD									
Canada									
Potash Corporation of Saskatchewan Mining Ltd. (PCS)									
Division de Cory	Saskatoon (Saskatchewan)	1968	X	XX	-	-	XX	X	655
Division de Rocanville	Rocanville (Saskatchewan)	1970	X	XX	-	-	XX	X	655
Division de Lanigan	Lanigan (Saskatchewan)	1968	X	XX	-	-	XX	X	545
Allan Potash Mines (PCS-60 %; Texasgulf Inc.-40 %)	Allan (Saskatchewan)	1968	X	XX	-	-	XX	X	815
International Minerals & Chemical Corporation (Canada) Limited (jusqu'à 25 % de la production annuelle de la PCS est obtenu en vertu de contrats d'exploitation)	K-1, Esterhazy (Saskatchewan)	1962	X	XX	-	-	XX	X	
	K-2, Esterhazy (Saskatchewan)	1967	X	XX	-	-	XX	X	2 285
Central Canada Potash Co. Limited	Viscount (Saskatchewan)	1969	X	XX	-	-	XX	X	815
Cominco Ltée	Vanscoy (Saskatchewan)	1969	X	XX	-	-	XX	X	545
Industries PPG Canada Ltée.	Belle Plaine (Saskatchewan)	1964	X	-	-	-	-	XX	845
Potash Company of America	Saskatoon (Saskatchewan)	1965	X	XX	-	-	XX	X	415
							Total pour le Canada		7 575
États-Unis									
Kerr McGee Chemical Corporation	Trona (Californie)	1926	X	-	-	-	-	X	178
	Hobbs (Nouveau-Mexique)	1965	X	-	-	-	-	X	336
Mississippi Chemical Corporation	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1931	-	XX	-	-	X	-	180
Potash Company of America	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1935	X	XX	X	-	XX	X	490
International Minerals & Chemical Corporation	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1940	X	X	X	-	X	-	330
Duval Corporation	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1952	X	XX	X	-		-	100
AMAX Chemical Corporation	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1952	-	X	-	-	X	-	450
National Potash Company	Carlsbad (Nouveau-Mexique)	1957	X	XX	-	-	X	-	200
Texasgulf Inc.	Moab (Utah)	1965	X	-	-	-	X	-	136
Kaiser Aluminum & Chemical Corp.	Wendover (Utah)	1938	X	XX	-	-	-	X	50
Great Salt Lake Minerals & Chemical Corporation	Ogden (Utah)	1971	XX	X	X	-	-	-	120
							Total aux États-Unis		2 570

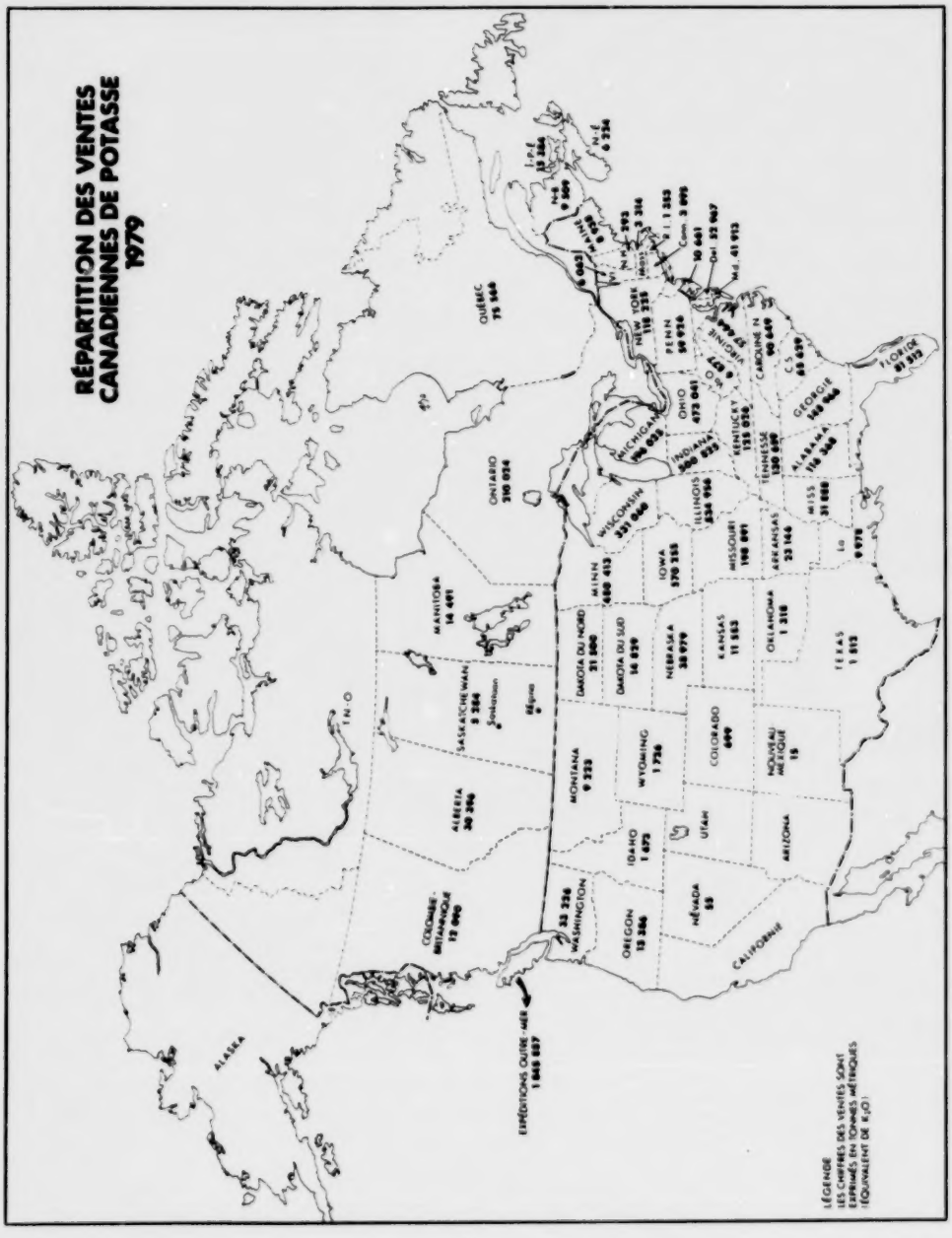
(par ailleurs, la Dorchem, l'Odressa, la Texas ont commencé en 1978 la production de K_2SO_4 à partir de matières premières achetées à raison de 27 000 t.p.a.)

ANNEXE 9. (suite)

Société ou nom de l'exploitation	Nom de la mine et (ou) de l'emplacement de l'installation	Année de mise en production	Méthodes de traitement		Principaux produits				Capacité annuelle (milliers de tonnes d'équivalent de K_2O)
			Cristallisation	Flottation	K_2SO_4 et(ou) $K_2Mg_2(SO_4)_3$	KCl 40 à 50 % K_2O	KCl 60 % K_2O	KCl 62 % K_2O	
AMÉRIQUE DU SUD									
Chili									
Soc. Guimica y Minera de Chile, S.A.	Salar del Miraje (Antofagasta)	1800s	X	-	KNO_3	-	-	-	23
EUROPE DE L'OUEST									
France									
Mines de Potasse d'Alsace S.A.	Amélie (Alsace)	1911	X	-	-	-	X	-	650
	Marie-Louise (Alsace)	1914	X	-	-	-	X	X	1 100
	Théodore (Alsace)	1914	X	X	-	-	X	-	450
							Total pour la France		2 200
Allemagne de l'ouest									
Kali & Salz AG	Wintershall (Hessen)	1903	X	-	X	-	X	X	585
	Hattorf (Hessen)	1910	X	-	X	X	X	-	420
	Neuhof-Ellers (Hessen)	1956	-	X	-	X	X	-	310
	Bergmannssegen-Hugo (Niedersachsen)	1900-10	X	-	-	X	X	-	250
	Salzdetfurth (Niedersachsen)	1900	X	-	-	-	X	-	300
	Siegfried-Gliesen (Niedersachsen)	1906	X	-	-	X	-	-	250
	Sigmundshall (Niedersachsen)	1900-10	X	X	-	-	X	X	365
	Niedersachsen-Riedel	1900-10	X	-	-	-	X	X	220
Kali-Chemie AG	Friedrichsall (Niedersachsen)	1930-40	-	X	-	X	X	-	220
							Total pour l'Allemagne de l'Ouest		2 920
Italie									
Industria Sali Potassici e Affini	S. Cataldo/Palo (Caltanissetta)	1960	X	X	X	-	-	-	45
	Pasquasia/Corvillo (Enna)	1964	X	X	X	-	-	-	125
EMSAMS	Racalmuto (Agrigento)	1970	X	X	X	-	-	-	50
	Realmonte (Agrigento)	1977	X	X	X	-	-	-	15
							Total pour l'Italie		235
Espagne									
Minas de Potasa de Suria S.A.	Suria (Catalonia)	1926	X	X	-	X	X	-	150
Union Espanola Explosives S.A.	Cardona (Catalonia)	1930	-	X	-	X	X	-	141
Potasas de Navarra	Llobregat (Catalonia)	1948	-	-	-	X	X	-	199
	Pamplona (Navarra)	1963	X	X	-	X	X	X	290
							Total pour l'Espagne		780
Royaume-Uni									
Cleveland Potash Ltd.	Boulby	1973	X	X	-	-	X	X	600

EUROPE DE L'EST									
Allemagne de l'est									
V.E.B. Kombinat Kali:									
Kalibertrieb "Werra"	Unterbreizbach	1900-10	X	-	X	X	X	-	340
	Dorndorft	1900-10	X	-	X	X	X	-	306
	Merkers	1900-10	X	-	X	X	X	-	510
Kali-und Steinsaltz-betrieb "Saale"	Teutschenthal (Halle)	1907	X	-	-	-	X	-	34
Kalibetried "Sudharz"	Rossleben (Halle)	1905	-	X	X	X	-	-	306
	Sondershausen (Erfurt)	1895	X	-	-	X	-	-	204
	Menteroda (Muhlhausen)	1909	X	-	X	X	-	-	136
	Sollstedt (Erfurt)	1905	X	-	-	X	X	X	170
	Bleichrode (Erfurt)	1902	X	-	X	X	-	-	204
	Bischofferode (Erfurt)	1915	X	-	X	X	-	-	136
Kalibetrieb Zielitz	Krs Wolmirstedt	1973	-	X	-	-	X	-	1 054
							Total pour l'Allemagne de l'Est		3 400
U.R.S.S.									
Cartel Urakali	Solikamsk-1, Perm	1932	X	X	X	X	X	-	400
	Solikamsk-2 ("sud"), Perm	1974	X	X	X	X	X	X	850
	Berezniki-1, Perm	1933	X	X	-	-	X	-	1 000
	Berezniki-2, Perm	1969	-	X	-	-	X	-	1 500
	Berezniki-3, Perm	1973	-	X	-	-	X	-	1 550
Cartel Byeloruski	Soligorsk-1, Minsk	1963	-	X	-	X	X	-	850
	Soligorsk-2, Minsk	1965	-	X	-	X	X	-	950
	Soligorsk-3, Minsk	1969	-	X	-	X	X	X	1 050
Cartel Ukrainien	Produits chimiques Kalish (7 mines)	1920s	X	-	X	X	-	-	250
	Cartel Stebnikov:								
	Novostebnikov	1966	X	-	X	X	-	-	)
	Dombrov	1967	X	-	X	X	-	-	) 250
	50 ans oct.	1968	X	-	X	X	-	-	)
							Total pour l'U.R.S.S.		8 650
ASIE									
Israël									
Dead Sea Works Ltd.	Ancienne usine (Sedom)	1930-40	-	X	-	-	X	-	100
	Nouvelle usine (Sedom)	1964	X	-	-	-	XX	-	650
							Total pour l'Israël		750
République populaire de Chine	Lac Cha-erh-ham (Tsinghai)	1959							360
Monde							Total dans le monde		29 823

Source: Secteur de la politique minérale, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada.

X: Désigne la technique de traitement et les produits obtenus XX: Désigne la principale technique de traitement et les produits obtenus -: néant

ANNEXE 10
RÉPARTITION DES VENTES CANADIENNES DE POTASSE, 1979